



รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การติดตามคุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำประปา กรณีศึกษา :

โรงกรองน้ำมะขามเฒ่า ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

Monitoring water quality in tap water production systems. A case study
of : Makham Thao Water Filtration Plant, Ban Mai Subdistrict, Mueang
District, Nakhon Ratchasima Province.

โดย

นางสาวรินรดา มะธิมะเนาวิ รหัสนักศึกษา 6340204110

นางสาวศศิพิมพ์ เทียงธรรม รหัสนักศึกษา 6340204111

นางสาวสุทธิดา สีสามา รหัสนักศึกษา 6340204114

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การติดตามคุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำประปา กรณีศึกษา :

โรงกรองน้ำมะขามเต่า ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

Monitoring water quality in tap water production systems. A case study of :

Makham Thao Water Filtration Plant, Ban Mai Subdistrict, Mueang District,

Nakhon Ratchasima Province.

โดย

นางสาวรินรดา มะชิมะเนาว์ รหัสนักศึกษา 6340204110

นางสาวศศิพิมพ์ เทียงธรรม รหัสนักศึกษา 6340204111

นางสาวสุทธิดา สีตามา รหัสนักศึกษา 6340204114

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการฝึกงานสหกิจศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสำเร็จอันเคราะห์ของบุคคลหลายท่านซึ่งไม่อาจจะนำมากล่าวได้ทั้งหมด

ขอขอบพระคุณสำนักการประปา เทศบาลนครนครราชสีมา ที่กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่ตลอดระยะเวลาการฝึกงานสหกิจศึกษา

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรันดร์ คงฤทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา และอาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทุก ๆ ท่าน ที่ให้คำปรึกษา และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่นักศึกษา

ขอขอบพระคุณที่ปรึกษาและบุคลากรในสำนักการประปา เทศบาลนครนครราชสีมาทุก ๆ ท่าน ที่มอบความรู้ ประสบการณ์ และให้คำปรึกษา แนะนำต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการฝึกงานสหกิจศึกษา

ทั้งนี้ต้องขอขอบพระคุณพ่อแม่ ครูบาอาจารย์ เพื่อนสนิทญาติพี่น้อง ที่อยู่เบื้องหลังของข้าพเจ้าที่คอยให้กำลังใจ สนับสนุน ตลอดมา

คณะผู้จัดทำ

รินรดา มะธิมะเนาวิ

ศศิพิมพ์ เทียงธรรม

สุทธิดา สีตามา

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การติดตามคุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำประปา : กรณีศึกษาโรงกรองน้ำมะขามเฒ่า ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

โดย : นางสาวรินรดา มะธิมะเนา

นางสาวศศิพิมพ์ เทียงธรรม

นางสาวสุทธิดา สีตามา

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต

อาจารย์ที่ปรึกษา : 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรันดร์

2. นายชนกร วัชรปาด

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจเล่มนี้ เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาสหกิจศึกษา (405493) ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประจำปีการศึกษา 2566 การฝึกงานสหกิจศึกษา เป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานในหน่วยงานต่าง ๆ ก่อนที่จะสำเร็จการศึกษา นักศึกษาจำเป็นต้องฝึกทักษะในการปฏิบัติงานในหน่วยงานเป็นระยะเวลาสั้น ๆ คณะผู้จัดทำได้เลือกสถานที่สำหรับการฝึกงานสหกิจศึกษานี้ที่สำนักงานประปาเทศบาลนครนครราชสีมา ซึ่งภายในองค์กรมีการบริหารงาน 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนบริหารธุรกิจการประปา ส่วนผลิต และส่วนบริการและซ่อมบำรุง โดยทางคณะผู้จัดทำได้รับมอบหมายให้บริหารงานที่ส่วนผลิต (ฝ่ายผลิต 1) ที่สถานีสูบน้ำอัญญาณ์ค์

โครงการที่ศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำประปาที่ได้จากระบบประปาแบบผิวดิน ช่วงระยะเวลาการศึกษา เดือนมกราคม ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2567 โดยแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตมาจากอ่างเก็บน้ำลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา มีคุณลักษณะของน้ำดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต คือ ความเป็นกรด-ด่าง 7.66 สีปรากฏ 18.4 ความขุ่น 3.14 NTU อุณหภูมิ 26.3 °C และค่าการนำไฟฟ้า 322 $\mu\text{s}/\text{cm}$ มีคุณลักษณะของน้ำประปาที่ได้จากกระบวนการผลิต คือ ความเป็นกรด-ด่าง 7.53 สีปรากฏ 0 ความขุ่น 1.51 NTU อุณหภูมิ 26.4 °C ค่าการนำไฟฟ้า 340 $\mu\text{s}/\text{cm}$ และคลอรีนอิสระคงเหลือ 0.38 mg/L และคุณภาพของน้ำประปาที่ผ่านแต่ละหน่วยการผลิต ได้แก่ ถังตกตะกอน บ่อกรอง ถังน้ำใส ปลายท่อส่งน้ำ มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยอยู่ที่ 7.21, 7.24, 7.72 และ มีค่าความขุ่นเฉลี่ยอยู่ที่ 2.41 NTU, 0.75 NTU, 1.52 NTU และ 1.07 NTU มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 25.8 °C, 25.7 °C, 25.3 °C และ 25.1 °C และมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ที่ 364 $\mu\text{s}/\text{cm}$, 344 $\mu\text{s}/\text{cm}$, 347 $\mu\text{s}/\text{cm}$ และ 343 $\mu\text{s}/\text{cm}$

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญเรื่อง	ค-จ
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1 บทนำ	1-2
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการฝึกงาน	1
1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการฝึกงาน	1
1.4 สถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	2
1.5 ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน	2
1.6 พนักงานที่ปรึกษา	2
1.7 อาจารย์นิเทศ	2
บทที่ 2 ข้อมูลสถานประกอบการ	3-6
2.1 ชื่อ และที่ตั้งของสถานประกอบการ	3
2.2 ประวัติและความเป็นมาของหน่วยงาน	3
2.3 การบริหารงานของสำนักงานประปา เทศบาลนครนครราชสีมา	5
2.4 ตำแหน่งงาน และลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ	6
บทที่ 3 งานที่ปฏิบัติและโครงการที่ได้รับมอบหมาย	7-40
3.1 งานที่ได้รับมอบหมาย	7
3.2 โครงการการติดตามคุณภาพน้ำประปาในระบบผลิตน้ำประปา	8
กรณีศึกษา : โรงกรองน้ำมะขามเฒ่า ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา	
1. บทนำ	8
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	8
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	9
1.3 ขอบเขตการศึกษา	9
1.4 สถานที่ทำการศึกษา	9
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9

2.1 แหล่งน้ำดิบ	10
2.2 คุณภาพน้ำ	10
2.3 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน	11
2.4 ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา	15
2.5 ระบบประปาหมู่บ้าน	16
2.6 การดูแลระบบประปาผิวดิน	17
2.7 ถังตกตะกอน	19
2.8 ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา	20
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
3. วิธีดำเนินการศึกษา	24
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	24
3.2 การเก็บตัวอย่างและวิธีเก็บรักษาตัวอย่าง	25
3.3 จุดเก็บตัวอย่างน้ำและพารามิเตอร์ในการตรวจวิเคราะห์	25
4. ผลการศึกษา	26
4.1 ระบบประปาผิวดินของโรงกรองน้ำมะขามเต่า	26
4.2 คุณลักษณะของน้ำดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต	32
4.3 คุณลักษณะของน้ำประปาที่ได้จากกระบวนการผลิต	34
4.4 คุณภาพของน้ำประปาที่ผ่านแต่ละหน่วยการผลิต	37
5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	39
5.1 ระบบประปาผิวดินของโรงกรองน้ำมะขามเต่า	40
5.2 คุณลักษณะของน้ำดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต	40
5.3 คุณลักษณะของน้ำประปาที่ได้จากกระบวนการผลิต	40
5.4 คุณภาพของน้ำประปาที่ผ่านแต่ละหน่วยการผลิต	40
5.5 ข้อเสนอแนะแนวทางการศึกษาต่อไป	40
บทที่ 4 สรุปผลปฏิบัติงาน	41
4.1 สรุปผลการฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษา	41
4.2 ปัญหาที่พบในการฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษา	42
4.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษา	42
4.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษา	42
4.5 ความประทับใจในการฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษา	42
เอกสารอ้างอิง	43

ภาคผนวก	45
ก. ภาพประกอบการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	46
ข. เอกสารการปฏิบัติงานสหกิจ	50
ค. ประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ พ.ศ. 2563	53
ประวัติผู้เขียน	57

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.1 แผนที่สำนักการประปา เทศบาลนครราชสีมา	3
ภาพที่ 2.2 ดวงตราเทศบาลนครราชสีมา	4
ภาพที่ 2.3 ดอกไม้ประจำเทศบาลนครราชสีมา	4
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	24
ภาพที่ 3.2 แหล่งน้ำผิวดิน	27
ภาพที่ 3.3 โรงสูบน้ำดิบ	27
ภาพที่ 3.4 บ่อรวมตะกอนและเติมสารส้ม	28
ภาพที่ 3.5 บ่อตกตะกอน	29
ภาพที่ 3.6 บ่อกรองน้ำผิวดิน	29
ภาพที่ 3.7 ถังน้ำใส	30
ภาพที่ 3.8 หอถังสูง	31
ภาพที่ 3.9 พื้นที่จ่ายน้ำให้กับประชาชนของโรงกรองน้ำมะขามเฒ่า	31
ภาพที่ 3.10 แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง	37
ภาพที่ 3.11 แสดงค่าความขุ่น (Turbidity) ของน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง	38
ภาพที่ 3.12 แสดงค่าอุณหภูมิ (Temperature) ของน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง	38
ภาพที่ 3.13 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) ของน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง	39

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 3.1 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำดิบ (สัปดาห์ที่ 1)	32
ตารางที่ 3.2 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำดิบ (สัปดาห์ที่ 2)	33
ตารางที่ 3.3 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำดิบ (สัปดาห์ที่ 3)	33
ตารางที่ 3.4 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำดิบ (สัปดาห์ที่ 4)	34
ตารางที่ 3.5 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำประปา (สัปดาห์ที่ 1)	35
ตารางที่ 3.6 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำประปา (สัปดาห์ที่ 2)	35
ตารางที่ 3.7 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำประปา (สัปดาห์ที่ 3)	36
ตารางที่ 3.8 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำประปา (สัปดาห์ที่ 4)	36

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

การฝึกงาน (Field Practice) เป็นส่วนหนึ่งหลักสูตรการศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นรายวิชาที่ให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาในห้องเรียนที่ได้ศึกษา มาและได้นำไปปรับใช้ในการฝึกงานรวมถึงได้เรียนรู้สิ่งใหม่ในที่ทำงานเพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ประสบการณ์การทำงานจริง ได้รู้จักการแลกเปลี่ยนทัศนคติในการทำงานกับผู้อื่นที่ฝึกสอนงานให้นักศึกษา และปรับตัวให้เข้ากับวัฒนธรรม องค์กร และผู้ร่วมงาน เพื่อเป็นการฝึกระเบียบวินัยในด้านความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง และการให้ความร่วมมือต่อเพื่อนร่วมงาน และองค์กร สามารถปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย และเป็นแนวทางในการเลือกประกอบอาชีพ หลังจากสำเร็จการศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์ของการฝึกงาน

1. เพื่อเพิ่มทักษะสร้างเสริมประสบการณ์ และพัฒนาวิชาชีพตามสภาพความเป็นจริงในสถานประกอบการ และเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพ
2. เพื่อได้เรียนรู้ถึงสภาพปัญหา และวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีในการทำงาน มีความภูมิใจในวิชาชีพ
5. เพื่อให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการฝึกงาน

1. นักศึกษาได้รับความรู้และประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริงที่นอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียน
2. นักศึกษาได้นำความรู้ที่ได้จากการฝึกปฏิบัติงานมาบูรณาการทางด้านทฤษฎี และปฏิบัติ นำมาใช้ควบคู่กับการปฏิบัติงานจริงในอนาคต
3. นักศึกษาได้เรียนรู้ และปฏิบัติตัวให้เข้ากับการทำงาน อีกทั้งยังสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. นักศึกษาได้ฝึกทักษะในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า และแก้ไขจุดบกพร่องจากการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้น ในระหว่างที่ได้รับงานที่ได้รับผิดชอบ หรือที่ได้รับมอบหมาย

1.4 สถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

ชื่อหน่วยงาน : สำนักการประปา เทศบาลนครนครราชสีมา

ที่ตั้ง : 635 ถนนโพธิ์กลาง ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา นครราชสีมา 30000

เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 044-241-500

1.5 ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

ได้ทำการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ระหว่างวันที่ 12 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2566 ถึง วันที่ 5 เดือนเมษายน พ.ศ. 2567 โดยได้ทำงานทุกวันจันทร์ ถึงวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 8.30 น.- 16.30 น. ซึ่งรวมระยะเวลาในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพทั้งสิ้น 16 สัปดาห์ คิดเป็น 640 ชั่วโมง

1.6 พนักงานที่ปรึกษา

นายพุทธิพันธ์ รัตนประสพ

1.7 อาจารย์นิเทศ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรันดร์ คงฤทธิ
2. นายชนกร วัชรปาณ

บทที่ 2

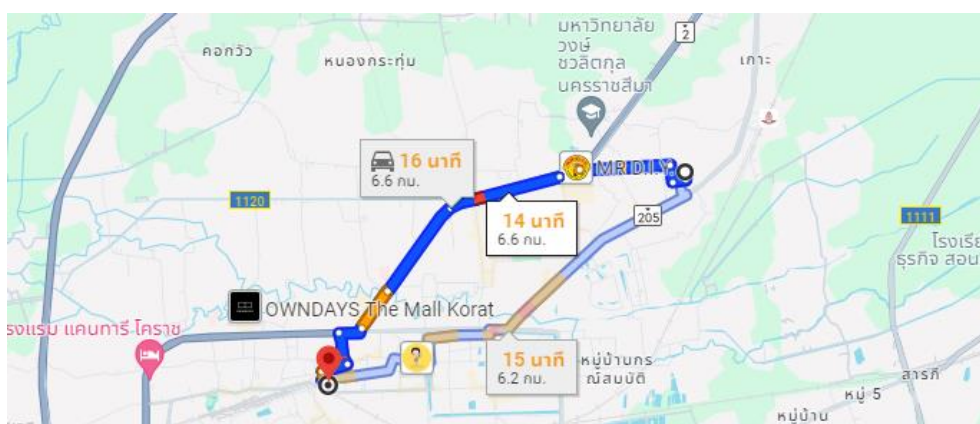
ข้อมูลสถานประกอบการ

2.1 ชื่อ และที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อหน่วยงาน : สำนักงานประปา เทศบาลนครนครราชสีมา

ที่ตั้ง : 635 ถนนโพธิ์กลาง ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา นครราชสีมา 30000

เบอร์โทรศัพท์ : 044-241-500



ภาพที่ 2.1 แผนที่สำนักงานประปา เทศบาลนครนครราชสีมา

2.2 ประวัติและความเป็นมาของหน่วยงาน

2.2.1 ประวัติและความเป็นมาของเทศบาลนครนครราชสีมา

เมืองนครราชสีมาเป็นชุมชนเมืองโบราณเมืองหนึ่งในราชอาณาจักรไทยที่สมเด็จพระนารายณ์มหาราชแห่งแผ่นดินกรุงศรีอยุธยา โปรดให้สร้างเมืองนครราชสีมา หรือโคราชขึ้นโดยมีป้อมปราการ และคูน้ำล้อมรอบ มีการตั้งถิ่นฐานสืบเนื่องเรื่อย จวบจนในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 5 ได้จัดตั้ง เขตตำบลโพธิ์กลาง ดังนั้นเขตตำบลโพธิ์กลาง อำเภอเมืองนครราชสีมาจึงกลายเป็นสุขาภิบาลเมืองนครราชสีมาตั้งแต่บัดนั้นเป็นต้นมา และเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2495 ได้ประกาศยกตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมาให้รวมอยู่ในเขตสุขาภิบาลเมืองด้วยอีกตำบลหนึ่ง และได้พระราชทานเงินภาษีโรงงาน ยานพาหนะ และค่าเช่าที่ดินบรรดาที่เก็บจากตำบลในเมืองรวมเข้าในผลประโยชน์สำหรับใช้จ่ายในการบำรุงสุขาภิบาลเมืองนครราชสีมาในปี พ.ศ.2478 ได้มีพระราชกฤษฎีกาเกี่ยวกับเทศบาลขึ้นจึงมีผลให้มีการพิจารายกฐานะเมืองนครราชสีมาขึ้นเป็นเทศบาลเมืองนครราชสีมา เมื่อวันที่ 7 ธันวาคม 2478 สุขาภิบาลเมืองนครราชสีมาจึงได้เปลี่ยนมาเป็น เทศบาลเมืองนครราชสีมาเทศบาลเมืองนครราชสีมาได้เปลี่ยนแปลง

เขตเทศบาลเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2480 ให้มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 4.397 ตารางกิโลเมตร ได้เปลี่ยนแปลงเขตอีกครั้งหนึ่ง ขยายเป็น 37.50 ตารางกิโลเมตร มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2526 เป็นต้นมา และจัดตั้งเป็นเทศบาลนครนครราชสีมา เมื่อวันที่ 25 กันยายน 2538 ให้มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 4.397 ตารางกิโลเมตร ได้เปลี่ยนแปลงเขตอีกครั้งหนึ่งขยายเป็น 37.50 ตารางกิโลเมตร มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2526 เป็นต้นมา และจัดตั้งเป็นเทศบาลนครราชสีมาเมื่อวันที่ 25 กันยายน 2538

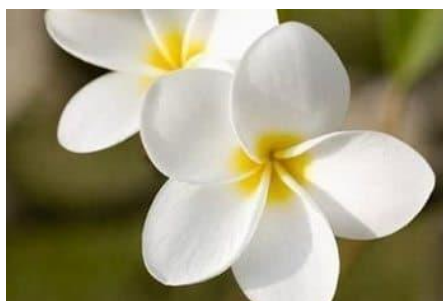
2.2.2 ดวงตราเทศบาลนครนครราชสีมา



ภาพที่ 2.2 ดวงตราเทศบาลนครนครราชสีมา

ดวงตราเครื่องหมายของเทศบาลนี้ เป็นรูปพานรัฐธรรมนูญ บรรจุอยู่ในกรอบรูปเสมา การที่เทศบาลกำหนดดวงตราเป็นรูปดังกล่าว เพราะเดิมเมืองนี้ชื่อ "เสมา" จึงเอารูปเสมากำหนดเป็นดวงตรา สอนพานรัฐธรรมนูญนั้น เทศบาลก็ถือว่าเป็นสิ่งก่อให้เกิดเทศบาลขึ้น ประกอบกับเทศบาลนี้ได้ประกาศจัดตั้งขึ้นเมื่อ วันที่ 10 ธันวาคม ซึ่งถือเป็นวันเดียวกันกับวันประกาศใช้รัฐธรรมนูญดังกล่าว เทศบาลจึงได้กำหนดรูปดวงตราเป็นรูปกรอบเสมา และมีพานรัฐธรรมนูญบรรจุอยู่ภายใน

2.2.3 ดอกไม้ประจำเทศบาล



ภาพที่ 2.3 ดอกไม้ประจำเทศบาลนครนครราชสีมา

ในโอกาสที่เทศบาลนครนครราชสีมา ก่อตั้งครบ 70 ปี ในวันที่ 10 ธันวาคม 2548 เทศบาลฯ จึงได้มีความคิดที่จะสรรหาดอกไม้มาเป็นสัญลักษณ์ประจำเทศบาล โดยให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ในเมือง ร่วมกันคัดเลือกดอกไม้โดยการนับคะแนน จากการลงประชามติ ปรากฏว่า "ดอกลีลาวดี" หรือดอกกลั่นทม ได้รับการคัดเลือกควยคะแนนที่สูงที่สุด

2.3 การบริหารงานของสำนักการประปา เทศบาลนครนครราชสีมา

โดยมีการแบ่งการบริหารงานภายใต้องค์กรเทศบาลนครนครราชสีมา ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

2.3.1 ส่วนบริหารธุรกิจการประปา ประกอบด้วย 3 ฝ่าย 6 งาน ดังนี้

1. ฝ่ายการเงินและบัญชี
 - งานการเงินและบัญชี
2. ฝ่ายพัสดุและทรัพย์สิน
 - งานพัสดุและทรัพย์สิน
3. ฝ่ายพัฒนารายได้
 - งานจัดเก็บรายได้
 - งานเร่งรัดรายได้
 - งานอ่านมาตรวัดน้ำ
 - งานตัดมาตรวัดน้ำ

2.3.2 ส่วนผลิต ประกอบด้วย 2 ฝ่าย 3 งาน ดังนี้

1. ฝ่ายผลิต 1
 - งานผลิต 1
 - งานผลิต 2
2. ฝ่ายผลิต 2
 - งานผลิต 3

2.3.3 ส่วนบริการและซ่อมบำรุง ประกอบด้วย 2 ฝ่าย 4 งาน ดังนี้

1. ฝ่ายติดตั้ง
 - งานติดตั้ง 1
 - งานติดตั้ง 2
2. ฝ่ายซ่อมบำรุง

- งานซ่อมบำรุง 1
- งานซ่อมบำรุง 2

2.4 ตำแหน่งงาน และลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ

2.4.1 ตำแหน่งงาน

ตรวจสอบคุณภาพน้ำ

2.4.2 ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

1. ตรวจสอบคุณภาพน้ำดิบ และน้ำประปา ตรวจสอบค่าความขุ่น, ค่าความเป็นกรด-ด่าง และหาปริมาณคลอรีนและสีของน้ำ
2. เก็บตัวอย่างน้ำดิบ และนำน้ำประปาส่งห้องปฏิบัติการของกรมอนามัยฯ
3. ตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาตามชุมชนต่าง ๆ

บทที่ 3 งานที่ปฏิบัติและโครงการที่ได้รับมอบหมาย

3.1 งานที่ได้รับมอบหมาย

นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ฝึกงานสหกิจศึกษาตั้งแต่วันที่ 12 เดือนธันวาคม พ.ศ.2566 ถึงวันที่ 5 เดือนเมษายน พ.ศ.2567 งานที่ได้รับมอบหมาย แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

3.1.1 งานที่ทำเป็นประจำ

1. ลงพื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำดิบ
 - สวนน้ำบึงตาหลัวเฉลิมพระเกียรติ
 - โรงกรองน้ำมะขามเฒ่า
2. ลงพื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำประปา
 - โรงผลิตน้ำประปาค่ายสุรนารี
 - โรงกรองน้ำมะขามเฒ่า
3. ลงพื้นที่สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำประปาตามบ้านเรือน จำนวน 9 หลัง/สัปดาห์ พร้อมทั้งประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้น้ำประปา
4. ลงพื้นที่ตรวจสอบเรื่องร้องเรียนของประชาชนเกี่ยวกับปัญหาน้ำประปา
5. ตรวจสอบคุณภาพของน้ำดิบ และน้ำประปา โดยตรวจสอบค่าความขุ่น, ค่าความเป็นกรด-ด่าง, สีปรากฏ, ค่าการนำไฟฟ้า, อุณหภูมิ และหาปริมาณคลอรีน

3.1.2 งานที่ทำ 1 ครั้ง/เดือน

1. เก็บตัวอย่างน้ำดิบจากสวนน้ำบึงตาหลัวเฉลิมพระเกียรติ และเก็บตัวอย่างน้ำประปาจากโรงกรองน้ำมะขามเฒ่า ส่งห้องปฏิบัติการของกรมอนามัยฯ
2. เก็บตัวอย่างน้ำดิบเก็บตัวอย่างน้ำดิบจากสวนน้ำบึงตาหลัวเฉลิมพระเกียรติ, โรงกรองน้ำบ้านมะขามเฒ่า และโรงกรองน้ำบ้านใหม่หนองบอน เพื่อมาทำ Jar Test ที่โรงกรองน้ำบ้านใหม่หนองบอน

3.2 โครงการการติดตามคุณภาพน้ำในระบบผลิตน้ำประปา: กรณีศึกษาโรงกรองน้ำมะขามเต่า ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

“น้ำ” เป็นปัจจัยสำคัญของการดำรงชีวิต และความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิตทั้งปวง ไม่ว่าจะมนุษย์หรือสัตว์ต่างก็มีน้ำเป็นองค์ประกอบ สำคัญสำหรับมนุษย์นั้นน้ำที่มีค่าสูงที่สุด คือ “น้ำสะอาด” คือ น้ำที่ปราศจากเชื้อโรคต่าง ๆ ที่เหมาะสมสำหรับมนุษย์ในการใช้อุปโภค-บริโภค ซึ่งนั่นก็คือ “น้ำประปา” เป็นน้ำที่ผ่านขบวนการต่าง ๆ มากมาย ซึ่งกว่าจะเป็นน้ำประปาให้บริการแก่ประชาชนได้นั้นมีขั้นตอนการผลิตหลายขั้นตอน และต้องมีการลงทุนที่สูงมาก

น้ำสะอาดเพื่อการบริโภค-อุปโภค เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อชีวิต และสุขภาพที่ดีของมนุษย์รวมไปถึงการดำรงชีวิตประจำวันในค่านับต่าง ๆ ความพยายามดำเนินการร่วมกันของหน่วยงานน้ำสะอาด ทั้งภาครัฐและเอกชน ในระยะเวลาที่ผ่านมาได้เพิ่มความครอบคลุมของน้ำ ทั้งในเขตเมืองและเขตชนบทขึ้นเป็นลำดับ ความครอบคลุมของน้ำสะอาด เป็นทั้งตัวชี้วัดความก้าวหน้า และประเมินผลโครงการที่สำคัญจึงมีการสำรวจและวิจัยต่อเนื่องหลายครั้งในระยะเวลาที่ผ่านมาตัวเลขที่ได้จากการสำรวจแต่ละครั้งใช้และคำถามที่แตกต่างกันไป อย่างไรก็ตามสามารถบอกถึง แนวโน้มที่ดีขึ้นอย่างชัดเจน น้ำที่ใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภคในปัจจุบันได้มาจากหลายแหล่ง ได้แก่ น้ำฝน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน โดยแหล่งน้ำผิวดินเป็นแหล่งน้ำที่พบเห็นโดยทั่วไปบนพื้นผิวโลก เช่น ห้วยหนอง คลอง บึง แม่น้ำ ทะเล ทะเลสาบ มหาสมุทร เป็นต้น ซึ่งแหล่งน้ำ ผิวดินที่ใช้เป็นแหล่งน้ำผลิตน้ำประปานั้น ถึงแม้จะมีปริมาณน้ำที่เพียงพอต่อความต้องการ แต่ก็ยังไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้อุปโภค-บริโภค เพราะมีเชื้อโรคและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ปัญหาของคุณภาพ น้ำในแหล่งน้ำผิวดินที่พบมาก ได้แก่ สภาพการปนเปื้อนของน้ำที่เกิดมาจากสภาพพื้นที่ หรือสภาพของฤดูกาลที่ส่งผลทำให้คุณภาพของน้ำเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ การสร้างระบบประปาหมู่บ้านถือว่า เป็นการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อให้มีน้ำสะอาดไว้ใช้อุปโภค-บริโภคได้ดีที่สุดวิธีหนึ่ง

โรงกรองน้ำมะขามเต่า ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยจ่ายน้ำประปาให้กับเขต เซฟวัน สืบศิริ เดชอุดม มุขมนตรี ปักธงชัย พิบูลละเอียด มิตรภาพ เป็นต้น โดยใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน (ลำตะคอง) มาทำการผลิตน้ำประปาและได้ประสบปัญหาเกี่ยวกับ คุณภาพของน้ำประปาที่ผลิตยังไม่ได้มาตรฐาน เนื่องจากน้ำยังมีความขุ่นและมีเศษวัชพืชปะปน ไปกับ ในด้านปัญหาคุณภาพของแหล่งน้ำผิวดิน เกิดจากน้ำมีความขุ่นสูงในช่วงต้นฤดูฝน โดยน้ำฝนได้ชะล้าง

สิ่งเจือปนต่าง ๆ ในพื้นที่ใกล้เคียงไหลลงสู่แหล่งน้ำผิวดิน ทำให้สภาพไม่สามารถตกตะกอนได้ในทันที โดยธรรมชาติ ซึ่งส่งผลให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุง คุณภาพน้ำมากขึ้น ปัญหาสาหร่าย และ วัชพืช เป็นปัญหามาจากสภาพของแหล่งน้ำ นับว่าเป็น ปัญหาสำคัญของการผลิตน้ำประปาเป็นอย่างดี เพราะทำให้เกิดการอุดตันของหน้าทรายกรองเร็ว กว่าปกติและก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นจากสาหร่าย และวัชพืช

จากข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะติดตามมา แล้วใช้ผลการศึกษาที่ได้ เป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตน้ำประปา อันจะส่งผลให้สามารถผลิตน้ำประปาที่มีความสะอาด ปลอดภัย และมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาระบบผลิตน้ำประปาของระบบประปาแบบผิวดิน

1.2.2 เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำประปาที่ได้จากระบบประปาแบบผิวดิน

1.3 ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาเฉพาะกรณีระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดิน โดยเก็บตัวอย่างน้ำประปาในขั้นตอนการผลิต เพื่อทำการศึกษาวิเคราะห์ใน 6 พารามิเตอร์ คือ ความเป็นกรด-ด่าง (PH), ความขุ่น (Turbidity), ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity), อุณหภูมิ (Temperature), คลอรีน (chlorine) และสีปรากฏ (Apparent color) โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำประปา เป็นระยะเวลา 5 วันทำการต่อสัปดาห์ เป็นจำนวนทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 29 เดือนมกราคม – 23 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567

1.4 สถานที่ทำการศึกษา

โรงกรองน้ำมะขามเต่า ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการน้ำสะอาดเพื่อใช้ในการอุปโภค-บริโภคเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานที่ประชาชนควรได้รับอย่างมีคุณภาพและทั่วถึง เนื่องจากน้ำเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด มนุษย์จึงต้องการแหล่งน้ำที่สะอาดไม่มีการปนเปื้อนของมลทินหรือสารพิษ จึงทำให้เกิดการปรับปรุง คุณภาพน้ำหรือระบบประปาขึ้น เพื่อสามารถนำไปใช้ในการอุปโภค-บริโภคได้โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อ

สุขภาพ ดังนั้นการศึกษาวิจัยคุณภาพน้ำประปาให้มีความสะอาดและความปลอดภัยต่อผู้บริโภคจึงมีความสำคัญ ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

2.1 แหล่งน้ำดิบ

แหล่งน้ำดิบที่นำไปใช้ในการผลิตน้ำประปา ก่อนที่จะทำการผลิตน้ำประปาจำเป็นจะต้องมีการศึกษาและสำรวจถึงแหล่งน้ำที่จะนำมาผลิตน้ำประปาว่ามีปริมาณเพียงพอและมีคุณสมบัติที่เหมาะสมหรือไม่ เพื่อที่จะได้น้ำประปาที่มีคุณภาพสูงเหมาะแก่การอุปโภค-บริโภค แหล่งน้ำดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำประปามี 2 ประเภท คือ น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน (สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม, 2550)

1. แหล่งน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำผิวดิน คือ น้ำฝนส่วนที่ตกลงมาสู่พื้นดินแล้วไหลลงสู่ที่ต่ำตามลำธาร คลอง หนอง ลำธาร แม่น้ำ ทะเล รวมถึงน้ำที่ไหลล้นจากใต้ดินเข้ามาสมทบในช่วงที่ไม่มีฝนตกสำหรับแหล่งน้ำบางแหล่ง ปริมาณน้ำผิวดินจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาและขนาดและระดับความสูงต่ำ ของพื้นที่ ลักษณะดิน สิ่งปกคลุมพื้นที่นั้น เช่น ป่าไม้

2. แหล่งน้ำใต้ดิน

แหล่งน้ำใต้ดิน คือ น้ำฝนส่วนที่ตกลงมาและถูกดูดซึมลงไปในดินและไหลผ่านชั้นดินต่าง ๆ ตามรอยแตกของหินหรือช่องว่างของเม็ดทราย หินปูน ลึกลงไปจนถึงชั้นหินหรือดินที่น้ำซึมต่อไปไม่ได้ ระดับ น้ำใต้ดินจะสูงต่ำตามระดับของพื้นดินที่อยู่เหนือน้ำใต้ดินนั้นและระดับน้ำไม่คงที่ขึ้นลงตามฤดูกาล คือ ในฤดูฝนระดับน้ำใต้ดินจะสูงขึ้นและในฤดูแล้งระดับน้ำจะลดลง มุมเทเอียงของระดับน้ำใต้ดินจะลาดหรือชันขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ซึมลงดินและความฝืดของชั้นดินที่น้ำไหลผ่าน

2.2 คุณภาพน้ำ

ลักษณะสมบัติของน้ำดิบและน้ำประปาแบ่งออกเป็น คุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และ ทางด้านแบคทีเรีย มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

2.2.1 ลักษณะทางกายภาพ

1. ความขุ่น เกิดจากสารแขวนลอยในน้ำ เช่น ดิน ทราย สิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก และสาหร่ายเซลล์เดียว แพลงตอน สามารถทำให้เกิดแสงหักเหในน้ำ เป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจว่าผู้บริโภคต้องการใช้น้ำหรือไม่และเนื่องจากความขุ่นเป็นพารามิเตอร์ที่วัดได้ง่าย จึงนิยมใช้ความขุ่นเป็นเครื่องวัดประสิทธิภาพของกระบวนการหลายประเภท เช่น กระบวนการตกตะกอน กระบวนการกรอง เป็นต้น

2. สี เกิดจากพืชและใบไม้ที่เน่าเสีย และมักมีสีชา การที่น้ำมีสีผิดปกติ ทำให้น้ำไม่น่าใช้
3. กลิ่นและรส เกิดจากจุลินทรีย์ต่าง ๆ สาหร่าย ก๊าซต่าง ๆ ที่ละลายในน้ำ การเน่าเปื่อยของสารอินทรีย์ในน้ำซึ่งขาดออกซิเจน เป็นต้น มาตรฐานกำหนดว่าต้องไม่เป็นที่น่ารังเกียจ
4. อุณหภูมิ น้ำธรรมชาติมักมีอุณหภูมิปกติ อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่ทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงได้และยังมีอิทธิพลต่อกรรมวิธีในการผลิตน้ำประปาอีกด้วย

2.2.2 คุณสมบัติทางเคมี

1. พีเอช น้ำในธรรมชาติส่วนใหญ่จะมีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 6.5 - 8.5 น้ำบาดาลจะมีค่าพีเอชสูงหรือต่ำเกินไปมักเป็นอุปสรรคในกระบวนการโคแอกกูเลชัน (Coagulation) ด้วยสารส้ม
2. ความเป็นด่าง Alkalinity น้ำที่มีความเป็นด่างสูงเป็นน้ำที่มีความสามารถในการต้านทานการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชได้ดีหรือที่เรียกว่า buffering capacity คุณสมบัตินี้มีความสำคัญ สำหรับการตกตะกอนด้วยสารส้มในระบบประปา มีประโยชน์ช่วยให้ปฏิกิริยาในกระบวนการโคแอกกูเลชันเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เหล็ก (Fe) น้ำธรรมชาติส่วนใหญ่โดยเฉพาะน้ำใต้ดินจะพบสารเหล็กอยู่ด้วยเสมอ เหล็กก่อให้เกิดปัญหาให้กับผู้ใช้น้ำประปาเช่นทำให้น้ำมีสีแดงและมีกลิ่น ทำให้เกิดคราบสนิมกับเครื่องสุขภัณฑ์ ทำให้ผ้าเปื้อน และทำให้น้ำประปามีกลิ่น

2.3 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

“แหล่งน้ำผิวดิน” หมายถึง แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่น ๆ ที่อยู่ภายในผืนแผ่นดิน ซึ่งหมายความรวมถึงแหล่งน้ำสาธารณะที่อยู่ในผืนแผ่นดินบนเกาะด้วย แต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาล และในกรณีที่แหล่งน้ำนั้นอยู่ติดกับทะเลให้หมายความถึงแหล่งน้ำที่อยู่ภายในปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบ (ปากแม่น้ำและปากทะเลสาบให้ถือแนวเขตตามที่กรมเจ้าท่ากำหนด)

2.3.1 การกำหนดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำให้เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ และมีความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน

2. เพื่ออนุรักษ์ทรัพยากร และสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ

2.3.2 หลักเกณฑ์ในการพิจารณากำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำ

1. ความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ประโยชน์ในกิจกรรมแต่ละประเภท ในกรณีที่แหล่งน้ำนั้นมีการใช้ประโยชน์หลายด้าน (Multi Purposes) โดยคำนึงถึงการใช้ประโยชน์หลักเป็นสำคัญ ทั้งนี้ ระดับมาตรฐานจะไม่ขัดแย้งต่อการใช้ประโยชน์หลายด้านพร้อมกัน
2. สถานการณ์คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำหลักของประเทศ และแนวโน้มของคุณภาพน้ำที่อาจมีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากการพัฒนาต่างๆ ในอนาคต
3. คำนึงถึงสุขภาพและความปลอดภัยของชีวิตมนุษย์และสัตว์น้ำส่วนใหญ่
4. ความรู้สึกพึงพอใจในการยอมรับระดับคุณภาพน้ำในเขตต่างๆ ของประชาชนในพื้นที่ลุ่มน้ำหลัก และของประชาชนส่วนใหญ่

2.3.3 เป้าหมายในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพในแหล่งน้ำผิวดิน

1. เพื่อให้มีการจัดทำแบ่งประเภทแหล่งน้ำโดยมีมาตรฐานระดับที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำ
2. เพื่อให้มีมาตรฐานคุณภาพน้ำและวิธีการตรวจสอบที่เป็นหลักสำหรับการวางโครงการต่าง ๆ ที่ต้องคำนึงถึงแหล่งน้ำเป็นสำคัญ
3. เพื่อรักษาคุณภาพแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นต้นน้ำลำธารให้ปราศจากการปนเปื้อนจากกิจกรรมใด ๆ ทั้งสิ้น

2.3.4 ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ แหล่งน้ำประเภทที่ 1 แหล่งน้ำประเภทที่ 2 แหล่งน้ำประเภทที่ 3 แหล่งน้ำประเภทที่ 4 และแหล่งน้ำประเภทที่ 5

1. แหล่งน้ำประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติ โดยปราศจากน้ำทิ้ง จากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ
 - (1) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
 - (2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
 - (3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ
2. แหล่งน้ำประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ

(3) การประมง

(4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

3. แหล่งน้ำประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(2) การเกษตร

4. แหล่งน้ำประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(1) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

(2) การอุตสาหกรรม

5. แหล่งน้ำประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

2.3.5 การกำหนดมาตรฐานดัชนีคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

1. คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ต้องมีสภาพตามธรรมชาติ และสามารถ
ใช้ประโยชน์ได้ตาม ข้อ 1 (2.3.4)

2. คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ 2 ต้องมีมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.1 ไม่มีวัตถุหรือสิ่งของที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ซึ่งจะทำให้ สี กลิ่น และรสของน้ำเปลี่ยนแปลงไปตามธรรมชาติ

2.2 อุณหภูมิ (Temperature) ไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

2.3 ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง 5.0 - 9.0

2.4 ออกซิเจนละลาย (DO) มีค่าไม่น้อยกว่า 6.0 มิลลิกรัม/ลิตร

2.5 บีโอดี (BOD) มีค่าไม่เกินกว่า 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร

2.6 แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า 5,000 เอ็ม พี เอ็น./100 มิลลิลิตร

2.7 แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลีโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า 1,000 เอ็ม พี เอ็น./100 มิลลิลิตร

2.8 ไนเตรต (NO₃) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า 5.0 มิลลิกรัม/ลิตร

2.9 แอมโมเนีย (NH₃) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร

2.10 ฟีนอล (Phenols) มีค่าไม่เกินกว่า 0.005 มิลลิกรัม/ลิตร

2.11 ทองแดง (Cu) มีค่าไม่เกินกว่า 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร

2.12 นิกเกิล (Ni) มีค่าไม่เกินกว่า 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร

2.13 แมงกานีส (Mn) มีค่าไม่เกินกว่า 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร

2.14 สังกะสี (Zn) มีค่าไม่เกินกว่า 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร

2.15 แคดเมียม (Cd) ในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO₃ ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าไม่เกินกว่า 0.005 มิลลิกรัม/ลิตร และในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO₃ เกินกว่า 100 มิลลิกรัม/ลิตร มีค่าไม่เกินกว่า 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร

2.16 โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent) มีค่าไม่เกินกว่า 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร

2.17 ตะกั่ว (Pb) มีค่าไม่เกินกว่า 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร

2.18 พรอททั้งหมด (Total Hg) มีค่าไม่เกินกว่า 0.002 มิลลิกรัม/ลิตร

2.19 สารหนู (As) มีค่าไม่เกินกว่า 0.01 มิลลิกรัม/ลิตร

2.20 ไซยาไนด์ (Cyanide) มีค่าไม่เกินกว่า 0.005 มิลลิกรัม/ลิตร

2.21 กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ารังสีแอลฟา (Alpha) ไม่เกินกว่า 0.1 เบคเคอเรล/ลิตร และรังสีเบตา (Beta) ไม่เกินกว่า 1.0 เบคเคอเรล/ลิตร

2.22 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total-Organochlorins Pesticides) มีค่าไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร

2.23 ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกินกว่า 1.0 ไมโครกรัม/ลิตร

2.24 บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC) มีค่าไม่เกินกว่า 0.02 ไมโครกรัม/ลิตร

2.25 ดิลดริน (Dieldrin) มีค่าไม่เกินกว่า 0.1 ไมโครกรัม/ลิตร

2.26 อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกินกว่า 0.1 ไมโครกรัม/ลิตร

2.27 เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) และเฮปตาคลอร์อีปอ

ไซด์ (Heptachlorepoxyde) มีค่าไม่เกินกว่า 0.2 ไมโครกรัม/ลิตร

2.28 เอนดริน (Endrin) ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่

กำหนด

2.3.6 คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 ต้องมีมาตรฐานตามข้อ 2.3.5 เว้นแต่

1. ออกซิเจนละลาย (DO) มีค่าไม่น้อยกว่า 4.0 มิลลิกรัม/ลิตร

2. บีโอดี (BOD) มีค่าไม่เกินกว่า 2.0 มิลลิกรัม/ลิตร

3. แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า 20,000 เอ็ม พี เอ็น./100 มิลลิลิตร

4. แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า 4,000 เอ็ม พี เอ็น./100 มิลลิลิตร

2.3.7 คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ 4 ต้องมีมาตรฐานตามข้อ 2.3.5 เว้นแต่

1. ออกซิเจนละลาย (DO) มีค่าไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิกรัม/ลิตร

2. บีโอดี (BOD) มีค่าไม่เกินกว่า 4.0 มิลลิกรัม/ลิตร

2.3.8 คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ต้องมีมาตรฐานต่ำกว่าคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ 4

2.4 ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา

1. การสูบน้ำ การผลิตน้ำประปา เริ่มจาก “เครื่องสูบน้ำแรงต่ำ” ทำการสูบน้ำจากแหล่งน้ำ หรือแหล่งน้ำผิวดินธรรมชาติ เพื่อลำเลียงเข้าสู่ระบบการผลิตน้ำ ซึ่งน้ำดิบที่สามารถนำมาผลิต น้ำประปาได้นั้นจะต้องมีปริมาณมากเพียงพอที่จะนำมาผลิตน้ำประปาได้อย่างต่อเนื่อง

2. การปรับปรุงคุณภาพน้ำ น้ำดิบที่สูบน้ำเข้ามาแล้ว จะถูกผสมด้วยสารเคมี เช่น สารส้ม และปูนขาว เพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ สารละลายสารส้มจะช่วยให้มีการตกตะกอนได้ดียิ่งขึ้น และสารละลายปูนขาวจะช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของตะไคร่น้ำหรือสาหร่ายในน้ำ หรือบางครั้งจะมีการเติมคลอรีน เพื่อทำการฆ่าเชื้อโรคที่อาจปะปนมากับน้ำในขั้นต้นนี้ก่อน

3. การตกตะกอน ขั้นตอนนี้จะปล่อยน้ำที่ผสมสารส้มและปูนขาวแล้ว ที่ทำให้เกิดหมุนวนเวียนเพื่อให้เข้ากับสารเคมีรวมตัวกันจะช่วยให้มีการจับตัวของตะกอนได้ดียิ่งขึ้น และจะนำน้ำเหล่านั้นให้เข้าสู่ถังตะกอนที่มีขนาดใหญ่ เพื่อทำให้เกิดน้ำนิ่ง ตะกอนที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมากจะตกลงสู่กันถึง และถูกดูดทิ้ง น้ำใสส่วนบนจะไหลตามรางรับน้ำเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

4. การกรอง ในการกรองจะใช้ทรายหยาบและทรายละเอียด เพื่อการกรองตะกอนขนาดเล็กมากในน้ำ และให้มีความใสสะอาดมากขึ้น ซึ่งในขั้นตอนนี้ น้ำที่ผ่านการกรองจะมีความใสมาก แต่ จะมีความขุ่นหลงเหลืออยู่ประมาณ 0.2-2.0 หน่วยความขุ่น และทรายกรองจะมีการล้างทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้การกรองมีประสิทธิภาพ

5. การฆ่าเชื้อโรค น้ำที่ผ่านการกรองมาแล้วจะมีความใส แต่อาจจะมีเชื้อโรคปนมากับน้ำ ฉะนั้นจะต้องทำการฆ่าเชื้อโรค โดยใช้ คลอรีน ซึ่งคลอรีนนี้สามารถฆ่าเชื้อโรคได้เป็นอย่างดี น้ำที่ได้รับ การผสมคลอรีนแล้ว เรียกกันว่า “น้ำประปา” สามารถนำมาใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภค

6. การควบคุมคุณภาพน้ำประปา ขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะน้ำประปาที่ทำการผลิตมาแล้วนั้น จะต้องวิเคราะห์ตรวจสอบอีกครั้ง โดยการตรวจคุณภาพน้ำ เพื่อให้ได้น้ำประปาที่สะอาด ปลอดภัย สำหรับการอุปโภค-บริโภค

7. การสูบน้ำประปาที่ผลิตมาแล้ว จะต้องให้บริการถึงบ้านเรือนของผู้ใช้น้ำโดยส่งผ่านไปตามเส้นทาง ดังนั้นการสูบน้ำจึงมีความจำเป็นด้วยการส่งจากหอดึงสูงที่สามารถบริการได้ในพื้นที่ใกล้เคียง และในพื้นที่ที่ไกลออกไปหรือมีความสูงมากจำเป็นต้องใช้เครื่องอัดแรงดันน้ำเพื่อให้ น้ำประปาสามารถบริการได้อย่างทั่วถึง

2.5 ระบบประปาหมู่บ้าน

เมื่อ พ.ศ. 2545 การจัดสร้างระบบประปาหมู่บ้าน เพื่อถ่ายโอนให้แก่ท้องถิ่นเป็นหน้าที่ของ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะมีหน้าที่ในการสำรวจพื้นที่หมู่บ้านที่ยังไม่มีระบบประปา ดำเนินการก่อสร้าง อบรมคณะกรรมการบริหารและผู้ดูแล รวมทั้งถ่ายโอนให้หน่วยงานท้องถิ่นดำเนินการต่อไป ระบบประปาหมู่บ้านตามรูปแบบกรมทรัพยากรน้ำ แบ่งประเภทตามจำนวนผู้ใช้น้ำ ชนิดของแหล่งน้ำ ปริมาณน้ำ และคุณภาพน้ำดีพอที่จะนำมาผลิตน้ำประปาได้ โดยสามารถเจาะจงเลือกรูปแบบประปาที่เหมาะสมกับความต้องการชุมชนได้ โดยพิจารณาความเพียงพอของชุมชนเป็นประเด็นหลัก ระบบประปากรมทรัพยากรน้ำมีแบบมาตรฐานหลายรูปแบบ ทั้งนี้กรมทรัพยากรน้ำบาดาลได้เข้ามาร่วมดูแลการขุดเจาะ และเก็บข้อมูลในบ่อบาดาล

ที่ประปาหมู่บ้านได้นำมาใช้ โดยมีรายละเอียดรูปแบบต่าง ๆ เช่น มาตรฐาน ระบบประปาบาดาลขนาดเล็ก มีบ่อบาดาลที่สามารถสูบน้ำขึ้นมาใช้ได้อย่างต่อเนื่องและปลอดภัย ตั้งแต่ 2.5 ลบ.ม./ชม. โดยต้องมีการทดสอบปริมาณน้ำ เพื่อประเมินศักยภาพและวิเคราะห์คุณภาพ น้ำมีบริเวณพื้นที่ที่จะก่อสร้างระบบผลิตประปาขนาด 15x15 เมตร มีจำนวนผู้ใช้น้ำ ตั้งแต่ 30-50ครัวเรือน อบต. และคณะกรรมการหมู่บ้านจะต้องรับผิดชอบในการบริหารจัดการตามคำแนะนำของ กรมทรัพยากรน้ำ มีกองทุนเป็นเงินไม่น้อยกว่า 3,000 บาท ประชาชนพร้อมที่จะจ่ายค่าน้ำประปา

2.6 การดูแลระบบผลิตของระบบประปาผิวดิน (สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ, 2555)

2.6.1 การบำรุงรักษาระบบน้ำดิบ

โดยการเฝ้าระวังแหล่งน้ำไม่ให้เกิดปัญหามลพิษในแหล่งน้ำและมีการปรับปรุงสภาพแหล่งน้ำโดยการขุดลอก กำจัดวัชพืช

2.6.2 การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดิบ และระบบควบคุม

โดยผู้ควบคุมดูแลระบบประปาควรมีสมาชิกที่การใช้งาน และการบำรุงรักษา โดยอาจตรวจสอบเป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน หรือตรวจสอบประจำปี ตามรายละเอียด การตรวจสอบดังต่อไปนี้

2.6.3 การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำหอยโข่ง

1. ตรวจสอบอุณหภูมิที่ผิวของห้องหล่อลื่น โดยใช้เครื่องจับ
2. ตรวจสอบการรั่วไหลจากซีลต่าง ๆ
3. ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าที่เข้ามอเตอร์
4. ฟังการสั่นสะเทือนและเสียง
5. ตรวจสอบปริมาณน้ำหล่อลื่นในเสื้อเครื่องสูบน้ำ
6. ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าจากหน้าปัดตู้ควบคุม
7. ทำความสะอาดตู้ควบคุม
8. ทำความสะอาดมอเตอร์ไฟฟ้า
9. ตรวจสอบความดันทางเข้าและออกของน้ำ

2.6.4 การบำรุงรักษาท่อส่งน้ำดิบ

โดยการตรวจสอบการรั่วไหล ของน้ำในเส้นท่อที่ปรากฏบนพื้นดิน และใต้ดิน ซึ่งบนพื้นดินสามารถตรวจดูได้ด้วยตาเปล่า โดยสังเกตความผิดปกติบริเวณรอบๆ การรั่วไหลใต้ดิน ต้องใช้เครื่องพิเศษในการค้นหา เช่น การวัดแรงดันของน้ำ หรือวัดเครื่องเสียง เป็นต้น

2.6.5 การบำรุงรักษาถังสร้างตะกอนและถังตกตะกอน

1. เปิดประตูน้ำระบายตะกอนหลังเสร็จสิ้นการผลิตทุกวัน เพื่อระบายตะกอน
2. ตรวจสอบและซ่อมแซมประตูน้ำที่ชำรุด
3. ตักตะไคร่น้ำและตะกอนเบาที่ลอยน้ำหรือเศษใบไม้ออก ทำความสะอาด

ด้านบนรอบถังตกตะกอน

4. ล้างถังทุก 3 เดือน

2.6.6 การบำรุงรักษาถังกรองน้ำ

1. ดูแลรักษาอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพดีหากมีการรั่วซึมควรรีบซ่อมแซม
2. อย่าให้น้ำหน้าทรายกรองแห้ง
3. ล้างถังทุก 3 เดือน
4. ทำความสะอาดทรายกรองตามกำหนด

2.6.7 การบำรุงรักษาถังน้ำใส

1. ดูแลรักษาฝาปิดให้มิดชิดไม่ให้มีสิ่งของตกลงไปได้
2. ทำความสะอาดโดยรอบถัง
3. ตรวจสอบสภาพป้ายบอกระดับน้ำให้อยู่สภาพใช้งานได้
4. ตรวจสอบอุปกรณ์ประตูน้ำ ให้อยู่สภาพพร้อมใช้งาน

2.6.8 การบำรุงรักษาระบบจ่ายน้ำประปา

1. ตรวจสอบเครื่องสูบน้ำหอยโข่งหากมีอาการผิดปกติ เช่น สูบน้ำได้ น้อยลง หรือใช้เวลาสูบน้ำขึ้นถึงสูงนานกว่าปกติ มีกลิ่นเหม็นออกมาจากเครื่องสูบน้ำ หรือมีเสียงดัง ผิดปกติเกิดขึ้น มอเตอร์ร้อนกว่าปกติ

2. ตรวจสอบการรั่วซึมของระบบท่อและอุปกรณ์ เช่น มีการรั่วซึมของน้ำ ตาม ข้อต่อต่าง ๆ หรือไม่ หรือมีการรั่วซึมของน้ำมันหล่อลื่นจากเครื่องสูบน้ำหรือไม่

2.6.9 การตรวจสอบหอถังสูง

1. ตรวจสอบป้ายบอกระดับน้ำทุกวัน
2. ตรวจสอบสายล่อฟ้าให้อยู่ในสภาพดี ไม่มีการสัมผัสระหว่างทองแดงกับ หอถังสูง
3. ตัวหอถังสูงต้องไม่มีการรั่วซึม
4. ประตุน้ำภายในหอถังสูงไม่เกิดสนิมและมีการรั่วซึม
5. ตรวจสอบการหมุนของมิเตอร์น้ำที่จ่ายน้ำจากหอถังสูงออกสู่ท่อจ่ายน้ำ

2.7 ถังตกตะกอน

ถังตกตะกอน คือ ถังที่ถูกรอกแบบมาเพื่อเก็บรวมตะกอนที่เจือปนอยู่ในน้ำออกจากกัน ในบางครั้งมักจะใช้ถังตกตะกอนเพื่อเก็บน้ำชั่วคราวก่อนเข้าระบบกรองน้ำประปา หรือระบบกรองน้ำบาดาล ซึ่งเป็นหนึ่งในกระบวนการกรองและบำบัดน้ำที่ช่วยลดความสกปรกจากแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น น้ำผิวดิน ห้วย หนอง คลอง บึง หรือแม่น้ำ นอกจากนี้การติดตั้งถังตกตะกอนในระบบน้ำก็ยังสามารถกำจัดค่าไขมันในน้ำได้เป็นอย่างดี ถังตกตะกอน มี 2 ประเภท ดังนี้

1. ถังตกตะกอน Sedimentation Tank คือ ถังตกตะกอนที่ออกแบบมาเพื่อรวมตะกอนของน้ำออกจากกัน มีจุดประสงค์เพื่อปรับสภาพน้ำ ทำให้น้ำใส และสะอาดเพิ่มมากขึ้น ใช้ในการกำจัดสิ่งเจือปนต่าง ๆ ที่มากับน้ำ อีกทั้งยังทำหน้าที่ในการแยกส่วนตะกอนและน้ำออกจากกัน โดยอาจมีการใช้เคมีเร่งทำให้เกิดการตกตะกอน

2. ถังตกตะกอน Clarifier Tank คือ ถังที่ใช้กักเก็บน้ำชั่วคราว ซึ่งอาจเป็นน้ำผิวดิน ห้วย หนอง คลอง บึง หรือน้ำจากแม่น้ำ ถัง Clarifier ถูกรอกแบบมาเพื่อแยกสิ่งเจือปน เช่น ฟูน สารแขวนลอย หรือแร่ธาตุออกจากน้ำ สามารถปรับคุณภาพของน้ำได้เป็นอย่างดี อาจมีการใช้สารส้มหรือสารอื่น ๆ ช่วยเร่งการตกตะกอนด้วยเช่นกัน รูปทรงถังตกตะกอน มี 2 ประเภท ดังนี้

1. ถังตกตะกอนแบบกลม เป็นถังตกตะกอนรูปแบบหนึ่งที่มีความนิยมเป็นอย่างมาก ช่วยทำให้ไม่มีตะกอนค้างอยู่ในบริเวณรอบตัวถังตกตะกอน โดยถังตกตะกอนแบบกลมจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 3-60 เมตร มีความลึก 2-3 เมตร และ 3-4 เมตร ตามลำดับ

2. ถังตกตะกอนแบบสี่เหลี่ยม เป็นถังตกตะกอนรูปแบบหนึ่งที่มีความนิยมเป็นอย่างมาก

มากในปัจจุบันนี้ เพราะช่วยทำให้เกิดการตกตะกอนในน้ำได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ก็ยังมีเครื่องมือในการกวาดตะกอนที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานสูง ทำให้ในขณะที่กวาดตะกอนจะมีตะกอนบนผิวน้ำปนไปกับตะกอนน้อยมาก

2.8 ขั้นตอนการกรองน้ำประปา

1. เตรียมบ่อกักน้ำ

ขั้นตอนการกรองน้ำประปาขั้นตอนแรกเป็นการเตรียมบ่อสำหรับกักน้ำ โดยบ่อกักน้ำควรมีขนาดใหญ่สามารถกักเก็บน้ำได้ปริมาณมากเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำ โดยจะมีการกักน้ำก่อนนำไปเข้าสู่กระบวนการกรอง กระบวนการนี้อาจทำให้เกิดการตกตะกอนได้ในระดับหนึ่ง

2. ปรับปรุงคุณภาพน้ำ

การนำน้ำไปกักในบ่อควรมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำในบ่อกักด้วย โดยสามารถใส่สารปูนขาวและใส่สารส้มลงไปเพื่อเร่งให้เกิดการตกตะกอนที่เร็วขึ้น หลังจากนั้นน้ำจะถูกส่งไปยังถังตกตะกอนใบขนาดใหญ่

3. ใช้สารเร่งตกตะกอน

เมื่อน้ำถูกส่งมายังถังตกตะกอนใบขนาดใหญ่มีการใช้สารเร่งตกตะกอนโดยเฉพาะอีกที เพื่อเร่งให้ตะกอนจับตัวกันเป็นก้อนขนาดใหญ่และตกตะกอนได้เร็วขึ้นกว่าเดิม กระบวนการนี้ทำให้น้ำดิบที่มาจากแหล่งธรรมชาติใสสะอาดมากขึ้น น้ำดิบที่ใสสะอาดจะถูกฟัดขึ้นไปยังถังน้ำประปาทันที

4. กรองอย่างละเอียด

ในขั้นตอนนี้มีความละเอียดอ่อนพอสมควรซึ่งเป็นขั้นตอนของการกรองอย่างละเอียดโดยมีการกรองผ่านชั้นหินกรอง ทราयरองและกรวดกรองน้ำประปาชนิดพิเศษ กรองเอาสิ่งสกปรกแบคทีเรีย เชื้อโรคหรือสารเจือปนที่มีอนุภาคขนาดเล็กออกไป ซึ่งเราอาจไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าเพื่อให้ได้น้ำที่ใสสะอาดและปลอดภัยอย่างแท้จริง

5. ใส่คลอรีน

การใส่คลอรีนลงไปในการประปาเป็นการปรับสภาพน้ำ ช่วยกำจัดแบคทีเรียและกำจัดเชื้อโรคในปะปนในน้ำ ทั้งนี้ทั้งนั้นการใส่คลอรีนจะต้องใส่ในปริมาณที่เหมาะสม

6. ฝัดน้ำปรับสภาพสู่ถังเก็บ

ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการฝัดน้ำที่ผ่านการปรับสภาพเรียบร้อยแล้วลงสู่ถังเก็บน้ำ โดยถังเก็บน้ำจะเป็นถังที่มีขนาดใหญ่หรือเป็นถังใบใหญ่พร้อมสำหรับการสูบจ่ายหรือรอเข้าระบบจ่ายน้ำประปา

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนตรชนก จันทร์สว่าง นิตยา แซ่ซิ้ม และสุนันท์ บุตรีศาสตร์ (2540) ได้ศึกษาคุณภาพน้ำประปาและน้ำกรอง สถาบันราชภัฏมหาสารคาม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำประปา และน้ำกรองที่สถาบันราชภัฏผลิตขึ้นใช้ โดยเก็บตัวอย่างน้ำตรวจหาปัจจัยต่างๆ ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำพบว่า ค่าพีเอช อยู่ระหว่าง 6.2-7.4 ปริมาณซัลเฟต มีค่าอยู่ระหว่าง 5.17-30.67 mg/L ปริมาณของแข็งทั้งหมด มีค่าอยู่ระหว่าง 121-2,830 mg/L ความกระด้าง มีค่าอยู่ระหว่าง 60.12-385.77 mg/L คลอไรด์ มีค่าอยู่ระหว่าง 3.92-254.74 mg/L แคลเซียม มีค่า อยู่ ระหว่าง 14-219 mg/L แมกนีเซียม มีค่าอยู่ระหว่าง 3-7 mg/L แมงกานีส มีค่าอยู่ระหว่าง 0.10-0.77 mg/L เหล็ก มีค่าอยู่ระหว่าง 0-1.69 mg/L ตะกั่ว มีค่าอยู่ระหว่าง 0-0.08 mg/L โดยส่วนใหญ่ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มของกระทรวงอุตสาหกรรม (มอก.) ยกเว้นน้ำตัวอย่างบางจุดที่มีความ กระด้าง แคลเซียม แมงกานีส เหล็ก และตะกั่ว สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว สรุปได้ว่า น้ำประปา และน้ำกรองสถาบันราชภัฏมหาสารคาม อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่มกระทรวง อุตสาหกรรม (มอก.) อย่างไรก็ดี เพื่อความปลอดภัยในการนำน้ำไปใช้ในการบริโภคควรผ่าน การกรอง และการฆ่าเชื้อโดยการต้ม

ชัยวัฒน์ สุขดี (2541) การวิจัยนี้เป็นการศึกษาคุณภาพน้ำในลำน้ำนานในเขตอำเภอมัญจาคีรี โดยการศึกษาทางเคมีได้ทำการสุ่มมาเป็นบางจุด 4 จุด ดังนี้ ละพานหมู่บ้านแสงดาว สะพานนเรศวร สะพานเอกาทศรถ สะพานวัดพันปี ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำนี้ได้ทำการ วิเคราะห์หาปริมาณค่าอุณหภูมิ, PH ความขุ่น, ด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์บชั่นสเปกโตรสโกปี 7.21-7.705.246.94 NTU 800 ธาตุตะกั่ว พบว่ามีค่า 28.3 mg/L

สัมพันธ์ พลันสังเกตุ และคณะ (2545) ได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำเพื่อการประปาของมหาวิทยาลัยทักษิณวิทยาเขตพัทลุงเพื่อให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของน้ำ ปริมาณโลหะหนักและไอออนลบบางอย่างที่เจือปนอยู่ในน้ำว่ามีปริมาณเกินมาตรฐานที่จะนำไปผลิตน้ำประปาได้หรือไม่ ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำตัวอย่างมีดังนี้ อุณหภูมิ 30.4°C ค่าความเป็นกรด-ด่าง 6.59 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ 7.0 mg/L ของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ 348 mg/L ความกระด้างของน้ำ 11.7 mg/L ปริมาณคลอไรด์ เท่ากับ 9.4 mg/L ปริมาณซัลไฟด์ 7.9 mg/L ปริมาณซัลเฟต 0.3407 mg/L ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.20 mg/L ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน 0.485 mg/L ส่วนปริมาณโลหะหนักที่วัดได้ คือ เหล็ก 0.3986 mg/L สังกะสี 0.0723 mg/L ทองแดง 0.0832 mg/L ตะกั่ว ตรวจไม่พบ และแคดเมียม 0.00063 mg/L ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าคุณภาพน้ำในแหล่งเก็บน้ำอยู่ในสภาพดีสามารถนำไปผลิตน้ำประปาได้

วารางคณา สังสิทธิสวัสดิ์ และคณะ (2545) ได้สำรวจคุณภาพแหล่งน้ำดิบและน้ำประปา ในระบบประปาหมู่บ้านในเขตอำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น โดยได้ตรวจวิเคราะห์คุณภาพ น้ำทางกายภาพ ทางเคมีและทางชีวภาพ ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำดิบสำหรับผลิต ประปาและน้ำประปาหมู่บ้านรวม 10 แห่ง ผลการตรวจวิเคราะห์พบว่าแหล่งน้ำดิบมีคุณภาพน้ำทางกายภาพ มีค่า พีเอช 7.5-8.1 ค่าความขุ่น 65-105 NTU คุณภาพน้ำทางเคมีทั่วไป มีสารละลายน้ำ 191-385 mg/L ไนเตรต 0.05-0.30 mg/L ออกซิเจนละลาย 4.98-6.31 mg/L และคุณภาพน้ำทาง ชีวภาพของน้ำดิบจากทุกแหล่งยังอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยต่อการนำมาอุปโภค-บริโภคมีจำนวนแบคทีเรีย กลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด 130-9,000 MPN ต่อ 100 ml แบคทีเรียชนิดฟิโคไลโคลิฟอร์ม 80-5,000 MPN ต่อ 100 ml แอมโมเนีย 0.182-0.832 mg/L สังกะสี 0.021-0.052 mg/L ตะกั่ว 0.001-0.049 mg/L โครเมียม 0.002-0.006 mg/L แคดเมียม 0.002-0.004 mg/L คุณภาพน้ำประปาด้านกายภาพ มีค่า พีเอช 6.6-7.5 ค่าความขุ่น 47-81 NTU คุณภาพน้ำทางเคมี มีค่าของแข็งละลายน้ำ 151-329 mg/L ความกระด้าง 65-113 mg/L ไนเตรต 0.1-0.3 mg/L คุณภาพน้ำทางชีวภาพ มีจำนวนแบคทีเรียสูงเกินกว่าค่ามาตรฐาน ตรวจพบกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด 210-14,000 MPN/100 ml และแบคทีเรีย ชนิดฟิโคไลโคลิฟอร์ม 130-1,100 MPN/100 ml

นฤมล ประภาสมุท (2549) ได้ศึกษาการดูแลระบบผลิตและคุณภาพน้ำประปา ของระบบประปาผิวดินในเขตจังหวัดขอนแก่น โดยคัดเลือกระบบประปาหมู่บ้านของกรมอนามัย จำนวน 11 แห่ง และระบบประปาของการประปาส่วนภูมิภาคจำนวน 6 แห่ง โดยใช้แบบสัมภาษณ์ แบบสำรวจ และเก็บตัวอย่างน้ำประปามาวิเคราะห์คุณภาพ ผลการศึกษาพบว่า ผู้ดูแลระบบประปา หมู่บ้านของกรมอนามัยมีคะแนนการปฏิบัติงาน เฉลี่ยร้อยละ 38.17 คะแนนสภาพระบบประปา เฉลี่ยร้อยละ 59.11 ผู้ดูแลระบบประปาของการประปาส่วนภูมิภาคมีคะแนนการปฏิบัติงานเฉลี่ย ร้อยละ 78.70 คะแนนสภาพระบบประปา เฉลี่ยร้อยละ 86.21 คุณภาพน้ำประปาทางด้านกายภาพ เคมีและจุลชีววิทยา พบว่า คุณภาพน้ำประปาของระบบประปาหมู่บ้านของกรมอนามัย ร้อยละ 90.10 ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดสูงสุดของมาตรฐานน้ำบริโภค โดยคุณภาพน้ำที่มีปัญหามากที่สุด คือ ด้านจุลชีววิทยา ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 68.18 ด้านกายภาพพบว่าส่วนใหญ่มีปัญหาด้านสี ส่วนคุณภาพด้านเคมี นอกจากมีปริมาณคลอรีนหลงเหลือในน้ำประปาดำกว่ามาตรฐานที่กำหนด ร้อยละ 77.27 แล้ว ยังพบว่า ประปาหมู่บ้านบางแห่งมีปริมาณคลอรีน เหล็ก แอมโมเนีย และ อลูมิเนียมเกินมาตรฐานน้ำบริโภคด้วย คุณภาพน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค พบว่ามีปัญหา ทางด้านเคมี โดยมีปริมาณคลอรีนหลงเหลือในน้ำประปาน้อยกว่ามาตรฐาน ร้อยละ 33.33 และ บางแห่งมีปริมาณอลูมิเนียมเกิน

มาตรฐานน้ำบริโภค ร้อยละ 25 ส่วนคุณภาพน้ำด้านกายภาพและจุลชีววิทยา พบว่า ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภคทั้งหมด

สุจิต คุรุจิต (2555) ได้ศึกษาการประเมินคุณภาพน้ำในระประปาชุมชน การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการสำรวจคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของแหล่งน้ำดิบ คุณภาพน้ำประปาจากระบบประปาชุมชน และคุณภาพน้ำประปา ณ จุดใช้งาน โดยการสุ่มตัวอย่างระบบ ประปาชุมชน จำนวน 27 แห่ง จาก 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดชัยภูมิ จังหวัดบุรีรัมย์ และจังหวัดสุรินทร์ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาและจัดกลุ่มระบบประปาชุมชนด้วยเทคนิคทางสถิติ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างฤดูกาล ขนาดของระบบประปา และจังหวัดที่ตั้ง ผลการศึกษา พบว่าคุณภาพน้ำส่วนใหญ่มีปัญหาการปนเปื้อนน้ำทางแบคทีเรีย โดยในฤดูแล้งจะมีค่าสูงกว่าในฤดูฝน คุณภาพน้ำจากระบบประปาขนาดใหญ่มีคุณภาพดีกว่าน้ำประปาจากระบบประปาขนาดเล็ก เนื่องมาจากระบบประปาที่มีขนาดใหญ่จะมีระบบการผลิตน้ำประปาดีกว่า จากสรุปผลการศึกษาเห็นควรเสนอแนะว่ากระบวนการผลิตน้ำประปาชุมชนควรมีการปรับปรุง โดยเพิ่มหน่วยการผลิตน้ำ เช่น การเพิ่มระบบการฆ่าเชื้อสำหรับระบบประปา โดยเฉพาะระบบประปาน้ำบาดาล เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำประปาให้ผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานสามารถนำไปใช้ในการอุปโภคและบริโภค เพื่อลดอุบัติเหตุการเกิดโรคเนื่องจากน้ำเป็นสาเหตุ

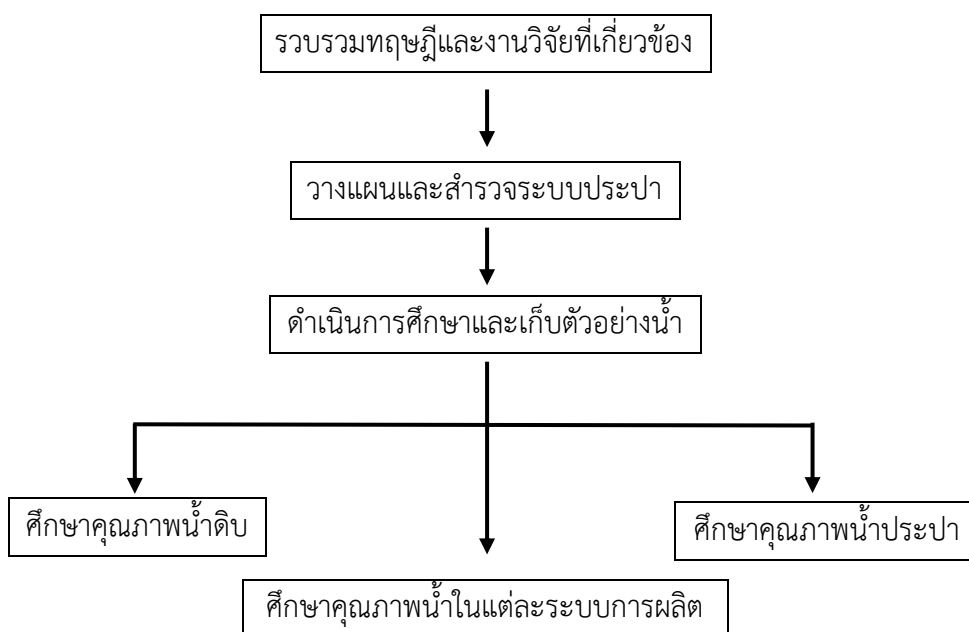
เชาว์ ตะสันเทียะ (2561) ได้ศึกษากระบวนการผลิตและคุณภาพน้ำประปาในพื้นที่ตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการผลิตและน้ำดิบและน้ำที่ผลิตได้จากระบบ ประปาหมู่บ้านในพื้นที่ตำบลธารปราสาท อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ หมู่ที่ 5 หมู่ที่ 7 และ หมู่ที่ 10 ประเมินกระบวนการผลิตน้ำประปาโดยสำรวจและสัมภาษณ์ผู้ดูแลระบบ ศึกษา คุณภาพน้ำผิวดินและน้ำประปาโดยเก็บตัวอย่างในแต่ละขั้นตอนการผลิตน้ำประปาเพื่อตรวจวิเคราะห์ คุณภาพน้ำผิวดินและน้ำประปาที่ผ่านระบบกรอง ถังน้ำใส หอสูง และน้ำในระบบท่อจ่าย รวมถึง ขั้นตอนการเติมสารเคมีหรือคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคและแบคทีเรียตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพ น้ำประปากรมอนามัย พ.ศ.2553 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ คุณภาพน้ำผิวดิน ประกอบด้วย อุณหภูมิ กรด-ด่าง และ ดีโอ ของกรมควบคุมมลพิษ พารามิเตอร์การตรวจวัดคุณภาพ น้ำประปา ได้แก่ อุณหภูมิ สี ความขุ่น กรด-ด่าง แบคทีเรียโคลิฟอร์มและปริมาณคลอรีนอิสระ เทียบ กับเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาได้ปี พ.ศ. 2553 กรมอนามัย ผลการศึกษาพบว่า น้ำประปาทั้ง 3 หมู่บ้านมีค่าอุณหภูมิ ความขุ่น สี และค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน มีปริมาณ คลอรีนคงเหลือต่ำกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เป็นตามเกณฑ์มาตรฐาน การประเมินคุณภาพ ระบบประปาหมู่บ้าน พบว่าระบบประปาทั้ง 3 หมู่บ้านมีผลการประเมินในระดับ

พอใช้ หมู่ที่ 5 มีค่า คะแนนร้อยละ 59 หมู่ที่ 7 มีค่าคะแนนร้อยละ 56 และหมู่ 10 มีค่าคะแนนร้อยละ 71

3. วิธีดำเนินการศึกษา

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

การดำเนินการศึกษาในครั้งนี้ เป็นการวิจัยโดยการเก็บตัวอย่างน้ำในกระบวนการผลิตน้ำประปา แล้วนำไปทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการทางเคมี เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำประปา พร้อมทั้งประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้น้ำประปา เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงระบบประปาให้ได้คุณภาพน้ำที่สะอาดปราศจากเชื้อโรคและสารปนเปื้อน โดยดำเนินการเก็บข้อมูล 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน โดยเก็บระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2567 โดยมี ขั้นตอนการดำเนินงานตามภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1.1 รวบรวมข้อมูลทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำการค้นคว้าหาข้อมูลจากเอกสารงานวิจัย หนังสือ วารสาร สื่อข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลใช้เป็นแนวทาง และรูปแบบการวิจัย ใช้ระยะเวลาดำเนินการรวบรวม 2 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนธันวาคม 2566 – เดือนกุมภาพันธ์ 2567

3.1.2 วางแผนและสำรวจระบบประปาที่จะดำเนินการวิจัย ขั้นตอนการผลิตน้ำประปาผิวดิน เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดยเก็บตัวอย่าง เพื่อทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี

3.1.4 นำผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำตัวอย่างเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานต่าง ๆ ที่กำหนดในแต่ละพารามิเตอร์

3.1.5 สรุปผลการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพน้ำประปา

3.2 การเก็บตัวอย่างและวิธีเก็บรักษาน้ำตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำในขวดพลาสติกใสขนาด 1.25 ลิตร ที่ล้างสะอาดแล้วเก็บน้ำให้เต็ม ขวด แล้วทำการปิดฝาให้แน่นเพื่อไม่ให้อากาศเข้า จุดบันทึกรายละเอียดของตัวอย่างน้ำ วันที่ เวลา สถานที่เก็บตัวอย่าง และจุดที่เก็บตัวอย่างน้ำติดไว้ที่ขวดพลาสติก นำมาตรวจวิเคราะห์

3.3 จุดเก็บตัวอย่างน้ำและพารามิเตอร์ในการตรวจวิเคราะห์ เก็บตัวอย่างน้ำเป็นเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน เพื่อทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดยวิธีวิเคราะห์ตาม Standard Methods For Examination Of Water And Wastewater

3.3.1 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง จุดที่ 1 คือ แหล่งน้ำดิบก่อนที่จะสูบน้ำมาผลิตน้ำประปา พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์ คือ ความเป็นกรด-ด่าง (PH), สีปรากฏ (Apparent color), ความขุ่น (Turbidity) , อุณหภูมิ (Temperature) และค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity)

3.3.2 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง จุดที่ 2 คือ น้ำที่ออกจากถังตกตะกอน พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์ คือ ความเป็นกรด-ด่าง (PH), ความขุ่น (Turbidity), อุณหภูมิ (Temperature) และค่าการนำไฟฟ้า (conductivity)

3.3.3 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง จุดที่ 3 คือ น้ำที่ออกจากถังบ่อกรอง พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์ คือ ความเป็นกรด-ด่าง (PH), ความขุ่น (Turbidity), ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity), อุณหภูมิ (Temperature) และค่าการนำไฟฟ้า (conductivity)

3.3.3 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง จุดที่ 3 คือ น้ำที่ออกจากถังน้ำใส พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์ คือ ความเป็นกรด-ด่าง (PH), ความขุ่น (Turbidity), ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity), อุณหภูมิ (Temperature) และค่าการนำไฟฟ้า (conductivity), ปริมาณคลอรีน(chlorine)

3.3.4 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง จุดที่ 4 คือ น้ำที่ออกจากปลายท่อส่งน้ำ พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์ คือ ความเป็นกรด-ด่าง (PH), ความขุ่น (Turbidity), ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity), อุณหภูมิ (Temperature) และค่าการนำไฟฟ้า (conductivity), ปริมาณคลอรีน(Chlorine)

4. ผลการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ ได้ดำเนินการศึกษาระบบผลิตน้ำประปาคุณภาพน้ำประปาที่ได้จากระบบผลิตน้ำประปาของโรงกรองน้ำมะขามเต่า ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยมีผลการศึกษา ดังนี้

4.1 ระบบประปาผิวดิน ของโรงกรองน้ำมะขามเต่า ต.บ้านใหม่ อ.เมือง จ.นครราชสีมา

จากการศึกษาระบบประปาผิวดินของโรงกรองน้ำมะขามเต่า พบว่า เป็นระบบประปาที่นำน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน (อ่างเก็บน้ำลำตะคอง) โดยทำการสูบน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินโดยใช้เครื่องสูบน้ำแบบหยอโข่ง นำมาผ่านขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ โดยทำให้น้ำดิบตกตะกอน ซึ่งใช้สารละลายสารส้ม เมื่อผ่านกรรมวิธีการรวมตะกอนและตกตะกอนแล้ว นำเข้าสู่ระบบกรองต่อไปแล้ว นำน้ำที่ผ่านกระบวนการกรองแล้วเข้าสู่ถังเก็บน้ำใส และทำการฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน โดยสูบน้ำไปยังถังน้ำใสจากนั้นทำการสูบน้ำจากถังน้ำใสด้วยเครื่องสูบน้ำแบบหยอโข่งขึ้นหอถังสูงแล้วจ่ายน้ำจากหอถังสูงลงสู่ท่อจ่ายน้ำประปาให้กับประชาชน โดยการจ่ายน้ำตามท่อผ่านมาตรวัดน้ำ การศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนการผลิตได้ ดังนี้

4.1.1 แหล่งน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำผิวดินที่นำมาผลิตน้ำประปา เป็นแหล่งน้ำมาจากอ่างเก็บน้ำลำตะคอง และคลองธรรมชาติบริเวณโรงกรองน้ำมะขามเต่า ซึ่งอ่างเก็บน้ำลำตะคองอยู่ห่างจากโรงกรองน้ำบ้านมะขามเต่าประมาณ 53 กม. สร้างขึ้นบริเวณช่องเขาเชื่อมล้นกับช่องเขาถ่านเสียดกันขวางลำตะคอง ตั้งอยู่ในตำบลคลองไผ่ อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา อ่างสูง 40.3 เมตร สันเขื่อนยาว 527 เมตร กว้าง 10 เมตร อ่างเขื่อน เก็บน้ำ เหนือเขื่อน มีความยาวตลอดลำน้ำ 19 กิโลเมตร มีพื้นที่ 277,000 ไร่ สามารถเก็บน้ำได้ 310 ล้านลูกบาศก์เมตร อ่างเก็บน้ำลำตะคองสร้างขึ้นเพื่อกักเก็บน้ำและอุปโภค ผู้บริโภค การเกษตรและลดอุทกภัย ใน พื้นที่ราบ ทั้ง 2 ฝั่งของลำตะคอง



ภาพที่ 3.2 แหล่งน้ำผิวดิน

4.1.2 โรงสูบน้ำดิบ

โรงสูบน้ำดิบ ทำหน้าที่ สูบน้ำดิบจากสระพักน้ำดิบ เข้าสู่กระบวนการผลิตน้ำประปา โดย สูบน้ำจากสระพักน้ำดิบผ่านท่อเหล็ก เข้าสู่ระบบรวมตะกอน และกระบวนการเติมสารส้ม จากการศึกษาพบว่า มีการนำเครื่องสูบน้ำ ไปติดตั้งที่สระพักน้ำดิบเพื่อสูบน้ำเข้าสู่ระบบผลิตประปา จำนวน 2 เครื่อง เครื่องสูบน้ำประเภทปั้มน้ำอัตโนมัติ แบบเทอร์ไบน์



ภาพที่ 3.3 โรงสูบน้ำดิบ

4.1.3 บ่อรวมตะกอนและเติมสารส้ม

บ่อรวมตะกอนและเติมสารส้ม ทำหน้าที่ รวมตะกอน หรือตกตะกอน ในเบื้องต้นโดยให้น้ำไหลวนเวียนภายในบ่อและเติมสารส้มเพื่อลดความขุ่นของน้ำก่อนที่จะไหลต่อไปยังบ่อตกตะกอน บ่อรวมตะกอน ซึ่งเป็นระบบผลิตน้ำประปาประกอบด้วย บ่อรวมตะกอนและเติมสารส้ม บ่อตกตะกอน บ่อกรองน้ำ ระบบสูบน้ำ น้ำไปยังถังน้ำใส และระบบสูบขึ้นหอถังสูงพร้อมเติมคลอรีน จากการศึกษาพบว่าก่อนน้ำดิบจากสระพักน้ำดิบจะถูกสูบส่งเข้าสู่ถังตกตะกอนจะมีการเติมสารเคมีในท่อลำเลียงน้ำดิบ คือ สารส้ม เพื่อเร่งให้น้ำเกิดการตกตะกอน และการเติมสารส้มเพื่อให้ความขุ่น และสารในน้ำดิบถูกทำลายเสถียรภาพ



ภาพที่ 3.4 บ่อรวมตะกอนและเติมสารส้ม

4.1.4 บ่อตกตะกอน

บ่อตกตะกอน ทำหน้าที่ เก็บกักน้ำเพื่อให้น้ำเกิดการตกตะกอนให้มากที่สุด ก่อนที่น้ำจะไหลเข้าบ่อกรองน้ำ จากการศึกษาพบว่า โรงกรองน้ำบ้านมะขามเต่ามีการล้างทำความสะอาดบ่อตกตะกอน ปีละ 2 ครั้ง บ่อตกตะกอนมีเศษตะกอนลอยอยู่บนผิวน้ำค่อนข้างมาก สาเหตุเกิดจากการเติมสารเคมีมากเกินไปทำให้ตะกอนแตกตัวไม่จับกันเป็นก้อนตกลงกันถึง ทำให้เกิดการอุดตันเร็วขึ้น



ภาพที่ 3.5 บ่อตกตะกอน

4.1.5 บ่อกรองน้ำผิวดิน

บ่อกรองน้ำ ทำหน้าที่ กรองเศษวัชพืช ตะกอนและสารแขวนลอยเล็กๆ เพื่อต้องการให้ได้สภาพน้ำที่ใส โดยผ่านชั้นกรวดกรอง และทรายกรองตามลำดับ เป็นกระบวนการก่อนที่น้ำจะไหลเข้าสู่ถังน้ำใส จากการศึกษาพบว่า บ่อกรองมีการชำรุดทำให้น้ำเกิดการการรั่วซึม จึงทำให้น้ำที่ไหลออกจากบ่อกรองไปยังถังน้ำใสมีความขุ่นหลงเหลืออยู่



ภาพที่ 3.6 บ่อกรองน้ำผิวดิน

4.1.6 ถังน้ำใส

ถังน้ำใส ทำหน้าที่ เก็บน้ำใสที่ผ่านบ่อกกรองน้ำมาแล้ว ก่อนที่จะสูบจ่ายขึ้นหอถังสูงพร้อมเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค จากการศึกษาพบว่า ถังน้ำใสมีตะกอนสะสมที่ก้นถังเล็กน้อย เนื่องจาก 10 ปีจะมีการล้างทำความสะอาดเพียง 1 ครั้ง ทำให้เกิดตะกอนสะสม มีคราบตะไคร่น้ำติดตามผนังเล็กน้อย ในขณะที่ดำเนินการศึกษา เครื่องจ่ายสารละลายคลอรีนสามารถจ่ายคลอรีนได้ดี มีการสลับเครื่องทุก 12 ชั่วโมง ทำให้น้ำที่สูบขึ้นหอถังสูง เป็นน้ำที่มีการเติมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคมาตรวจวัดปริมาณน้ำในถังอยู่สภาพใช้งานได้



ภาพที่ 3.7 ถังน้ำใส

4.1.7 หอถังสูง

หอถังสูง ทำหน้าที่ จ่ายน้ำจากถังเก็บน้ำเพื่อจ่ายน้ำประปาที่ผ่าน กระบวนการผลิตน้ำประปาทั้งระบบไปตามเส้นท่อเทอร์ไบน์ (Turbine) เพื่อจ่ายน้ำให้กับประชาชนโดยใช้เครื่องสูบน้ำประมาณ 6 เครื่อง โรงกรองน้ำมะขามเฒ่ามีการจ่ายน้ำประปา ทั้งหมด 15 เขต



ภาพที่ 3.8 หอถังสูง



ภาพที่ 3.9 พื้นที่จ่ายน้ำให้กับประชาชนของโรงกรองน้ำมะขามเต่า
(สำนักการประปาเทศบาลนครราชสีมา, 2560)

4.2 คุณลักษณะของน้ำดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต

จากผลการศึกษาคุณลักษณะของน้ำดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำประปา ของโรงกรองน้ำมะขามเฒ่า ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำดิบเป็นระยะเวลา 5 วันทำการต่อสัปดาห์ เป็นจำนวนทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 29 เดือนมกราคม – 23 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 จำแนกตามพารามิเตอร์ต่าง ๆ เทียบกับมาตรฐาน ตามประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปา กรมอนามัย พ.ศ. 2563 ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH), สีปรากฏ (Apparent calor), ความขุ่น (Turbidity) อุณหภูมิ (Temperature) และค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) มีผลดังตาราง ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำดิบ (สัปดาห์ที่ 1)

พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์ (สัปดาห์ที่ 1)					ค่าเฉลี่ยที่วัดได้	ค่ามาตรฐานที่กำหนด
	1	2	3	4	5		
pH	7.81	7.62	6.94	7.66	8.01	7.61	6.5-8.5 *
Apparent calor (Pt-Co)	11	15	19	38	29	22.4	-
Turbidity (NTU)	3.30	2.36	4.69	3.14	2.91	3.28	ไม่เกิน 5 *
Temperature (°C)	27.1	26.6	27.0	26.7	26.3	26.7	ไม่เกิน 40
Conductivity (µs/cm)	302	351	311	324	318	321	50-800

หมายเหตุ : * หมายถึง เกณฑ์กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปา พ.ศ. 2563 กรมอนามัย

ตารางที่ 3.2 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำดิบ (สัปดาห์ที่ 2)

พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์ (สัปดาห์ที่ 2)					ค่าเฉลี่ยที่วัดได้	ค่ามาตรฐานที่กำหนด
	1	2	3	4	5		
pH	7.80	8.10	7.87	7.21	7.64	7.72	6.5-8.5 *
Apparent calor	11	20	17	22	13	16.6	-
Turbidity (NTU)	3.83	4.42	2.65	3.18	3.67	3.55	ไม่เกิน 5 *
Temperature (°C)	25.7	26.3	25.6	26.7	26.5	26.2	ไม่เกิน 40
Conductivity (µs/cm)	319	367	323	327	328	333	50-800

หมายเหตุ : * หมายถึง เกณฑ์กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปา พ.ศ. 2563 กรมอนามัย

ตารางที่ 3.3 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำดิบ (สัปดาห์ที่ 3)

พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์ (สัปดาห์ที่ 3)					ค่าเฉลี่ยที่วัดได้	ค่ามาตรฐานที่กำหนด
	1	2	3	4	5		
pH	7.79	7.64	7.55	7.68	7.58	7.65	6.5-8.5 *
Apparent calor	11	29	13	16	22	18.2	-
Turbidity (NTU)	3.32	2.03	2.70	3.12	1.90	2.61	ไม่เกิน 5 *
Temperature (°C)	27.8	26.3	24.8	24.1	24.5	25.5	ไม่เกิน 40
Conductivity (µs/cm)	327	303	310	305	322	313	50-800

หมายเหตุ : * หมายถึง เกณฑ์กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปา พ.ศ. 2563 กรมอนามัย

ตารางที่ 3.4 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำดิบ (สัปดาห์ที่ 4)

พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์ (สัปดาห์ที่ 4)					ค่าเฉลี่ยที่วัดได้	ค่ามาตรฐานที่กำหนด
	1	2	3	4	5		
pH	7.49	7.61	7.77	7.59	7.82	7.66	6.5-8.5 *
Apparent calor	16	15	19	14	18	16.4	-
Turbidity (NTU)	3.11	3.18	2.48	3.46	3.87	3.22	ไม่เกิน 5 *
Temperature (°C)	26.4	25.7	29.4	25.3	27.3	26.8	ไม่เกิน 40
Conductivity (µs/cm)	314	304	300	306	382	321	50-800

หมายเหตุ : * หมายถึง เกณฑ์กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปา พ.ศ. 2563 กรมอนามัย

ผลการศึกษาคูณลักษณะน้ำดิบของแหล่งน้ำดิบที่นำมาใช้ในการผลิตระบบน้ำประปา ทั้ง 4 สัปดาห์ พบว่า ในแต่ละพารามิเตอร์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), ความขุ่น (Turbidity), อุณหภูมิ (Temperature) และค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามเกณฑ์กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปา พ.ศ. 2563 กรมอนามัย

4.3 คุณลักษณะของน้ำประปาที่ได้จากกระบวนการผลิต

จากผลการศึกษาคูณลักษณะของน้ำประปาที่ได้จากกระบวนการผลิต จำแนกตามพารามิเตอร์ต่าง ๆ เทียบกับมาตรฐาน ตามประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปา กรมอนามัย พ.ศ. 2563 ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH), สีปรากฏ (Apparent calor), ความขุ่น (Turbidity), อุณหภูมิ (Temperature), ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) และคลอรีนอิสระคงเหลือ (Residual Chlorine) มีผลดังตาราง ดังนี้

ตารางที่ 3.5 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำประปา (สัปดาห์ที่ 1)

พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์ (สัปดาห์ที่ 4)					ค่าเฉลี่ยที่วัดได้	ค่ามาตรฐานที่กำหนด
	1	2	3	4	5		
pH	7.81	7.68	7.64	7.66	7.52	7.66	6.5-8.5 *
Apparent calor	0	0	0	0	0	0	ไม่เกิน 15 *
Turbidity (NTU)	1.33	1.35	1.42	1.37	2.58	1.61	ไม่เกิน 5 *
Temperature (°C)	26.4	26.8	27.3	26.5	26.9	26.7	ไม่เกิน 40
Conductivity (µs/cm)	353	352	351	352	315	345	50-800
Residual Chlorine (mg/L)	0.44	0.37	0.29	0.37	0.42	0.38	0.2-0.5 *

หมายเหตุ : * หมายถึง เกณฑ์กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปา พ.ศ. 2563 กรมอนามัย

ตารางที่ 3.6 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำประปา (สัปดาห์ที่ 2)

พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์ (สัปดาห์ที่ 4)					ค่าเฉลี่ยที่วัดได้	ค่ามาตรฐานที่กำหนด
	1	2	3	4	5		
pH	7.66	7.52	7.59	7.52	6.97	7.45	6.5-8.5 *
Apparent calor	0	0	0	0	0	0	ไม่เกิน 15 *
Turbidity (NTU)	1.37	2.58	1.23	1.24	1.25	1.53	ไม่เกิน 5 *
Temperature (°C)	26.8	26.9	25.0	24.1	24.6	25.5	ไม่เกิน 40
Conductivity (µs/cm)	352	315	332	337	341	335	50-800
Residual Chlorine (mg/L)	0.49	0.29	0.31	0.35	0.46	0.38	0.2-0.5 *

หมายเหตุ : * หมายถึง เกณฑ์กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปา พ.ศ. 2563 กรมอนามัย

ตารางที่ 3.7 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำประปา (สัปดาห์ที่ 3)

พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์ (สัปดาห์ที่ 4)					ค่าเฉลี่ยที่วัดได้	ค่ามาตรฐานที่กำหนด
	1	2	3	4	5		
pH	7.20	7.61	7.51	7.71	7.55	7.52	6.5-8.5 *
Apparent calor	0	0	0	0	0	0	ไม่เกิน 15 *
Turbidity (NTU)	1.24	1.48	1.46	1.57	1.05	1.36	ไม่เกิน 5 *
Temperature (°C)	25.3	26.5	25.6	31.9	25.8	27.0	ไม่เกิน 40
Conductivity (µs/cm)	323	382	333	329	326	339	50-800
Residual Chlorine (mg/L)	0.38	0.41	0.28	0.43	0.37	0.37	0.2-0.5 *

หมายเหตุ : * หมายถึง เกณฑ์กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปา พ.ศ. 2563 กรมอนามัย

ตารางที่ 3.8 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำประปา (สัปดาห์ที่ 4)

พารามิเตอร์ในการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์ (สัปดาห์ที่ 4)					ค่าเฉลี่ยที่วัดได้	ค่ามาตรฐานที่กำหนด
	1	2	3	4	5		
pH	7.40	7.70	6.99	7.74	7.64	7.49	6.5-8.5 *
Apparent calor	0	0	0	0	0	0	ไม่เกิน 15 *
Turbidity (NTU)	1.42	1.75	1.71	1.52	1.35	1.55	ไม่เกิน 5 *
Temperature (°C)	26.6	26.8	27.0	25.9	26.4	26.5	ไม่เกิน 40
Conductivity (µs/cm)	337	325	322	327	333	339	50-800
Residual Chlorine (mg/L)	0.48	0.26	0.45	0.36	0.43	0.40	0.2-0.5 *

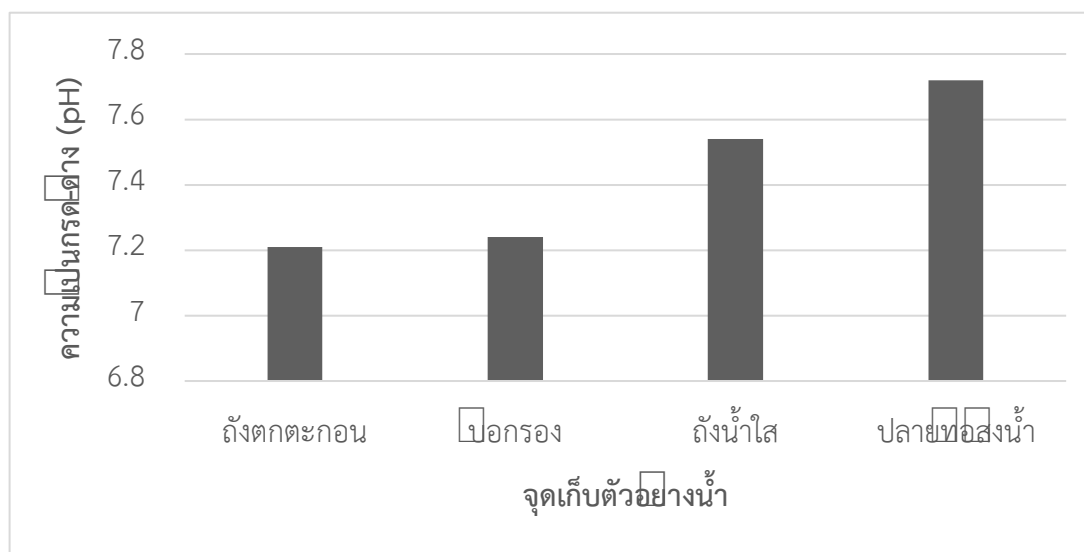
หมายเหตุ : * หมายถึง เกณฑ์กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปา พ.ศ. 2563 กรมอนามัย

ผลการศึกษาคูณลักษณะน้ำประปาที่ได้จากกระบวนการผลิตน้ำประปา ทั้ง 4 สัปดาห์ พบว่า ในแต่ละพารามิเตอร์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), สีปรากฏ (Apparent color), ความขุ่น (Turbidity), อุณหภูมิ (Temperature), ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) และคลอรีนอิสระคงเหลือ (Residual Chlorine) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ตามเกณฑ์กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปา พ.ศ. 2563 กรมอนามัย

4.4 คุณภาพของน้ำประปาที่ผ่านแต่ละหน่วยการผลิต

จากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาที่ผ่านแต่ละหน่วยการผลิต จำแนกตามพารามิเตอร์จำนวน 4 พารามิเตอร์ คือ ความเป็นกรด-ด่าง (pH), ความขุ่น (Turbidity), อุณหภูมิ (Temperature) และค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) มีผลการศึกษา ดังนี้

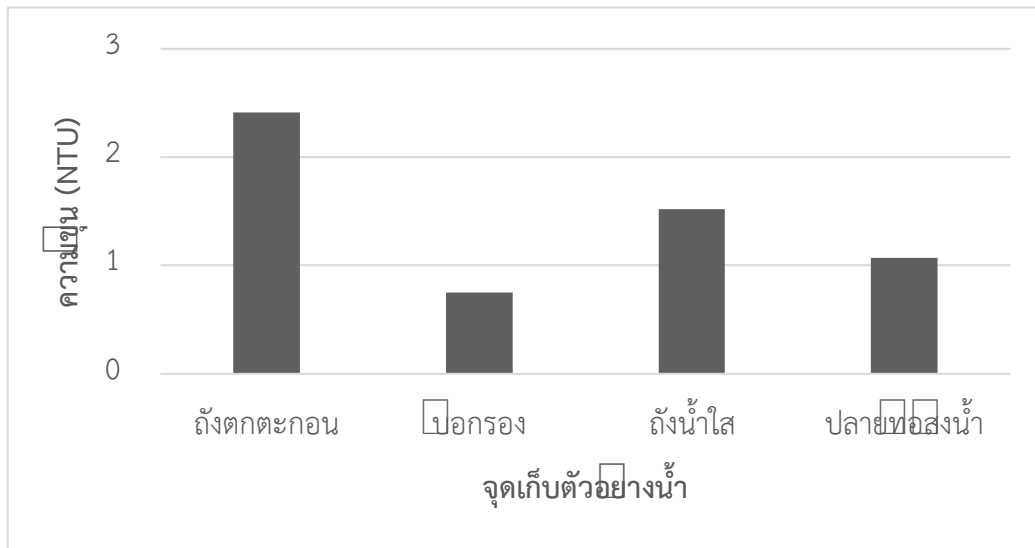
1. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) แสดงผลการวิเคราะห์ ตามภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

จากผลการศึกษา พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำที่ถึงตักตะกอน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.21 น้ำที่บ่อกรอง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.24 น้ำที่จุดถึงน้ำใส มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.72 และน้ำที่ปลายท่อส่งน้ำ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.72 ซึ่งทุก ๆ จุดเก็บตัวอย่างน้ำมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ตามเกณฑ์กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปา พ.ศ. 2563 กรมอนามัย

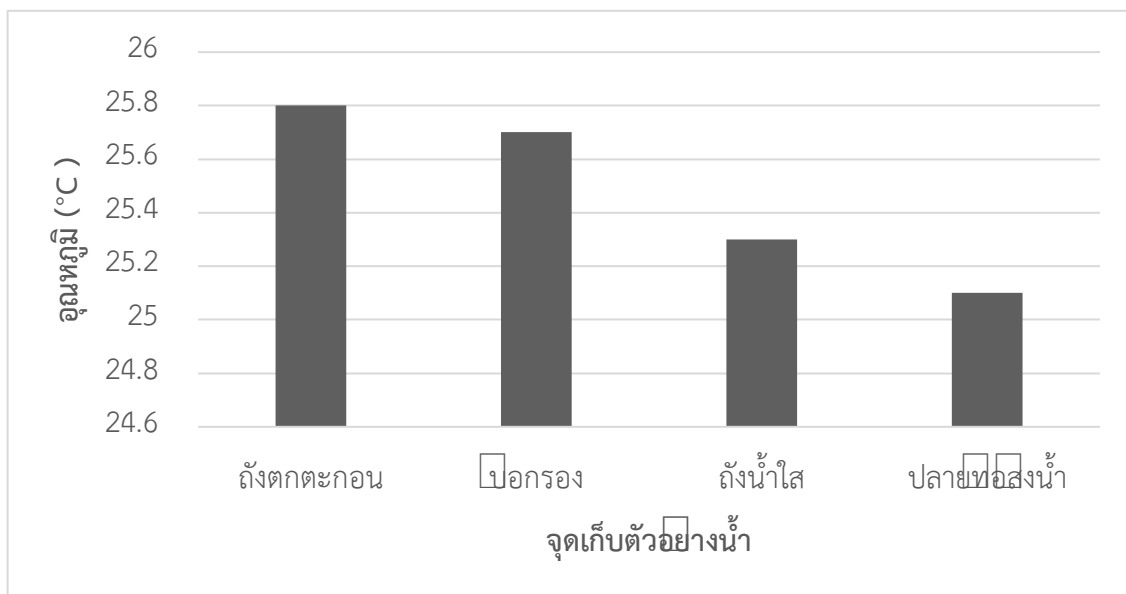
2. ค่าความขุ่น Turbidity (NTU) แสดงผลการวิเคราะห์ ตามภาพที่ 3.11



ภาพที่ 3.11 แสดงค่าความขุ่น (Turbidity) ของน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

จากผลการศึกษา พบว่า ค่าความขุ่น (Turbidity) ของน้ำที่ถึงตกตะกอน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.41 NTU น้ำที่บ่อกกรอง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.75 NTU น้ำที่จุดถึงน้ำใส มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.52 NTU และน้ำที่ปลายท่อส่งน้ำ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.07 NTU ซึ่งทุก ๆ จุดเก็บตัวอย่างน้ำมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ตามเกณฑ์กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปา พ.ศ. 2563 กรมอนามัย

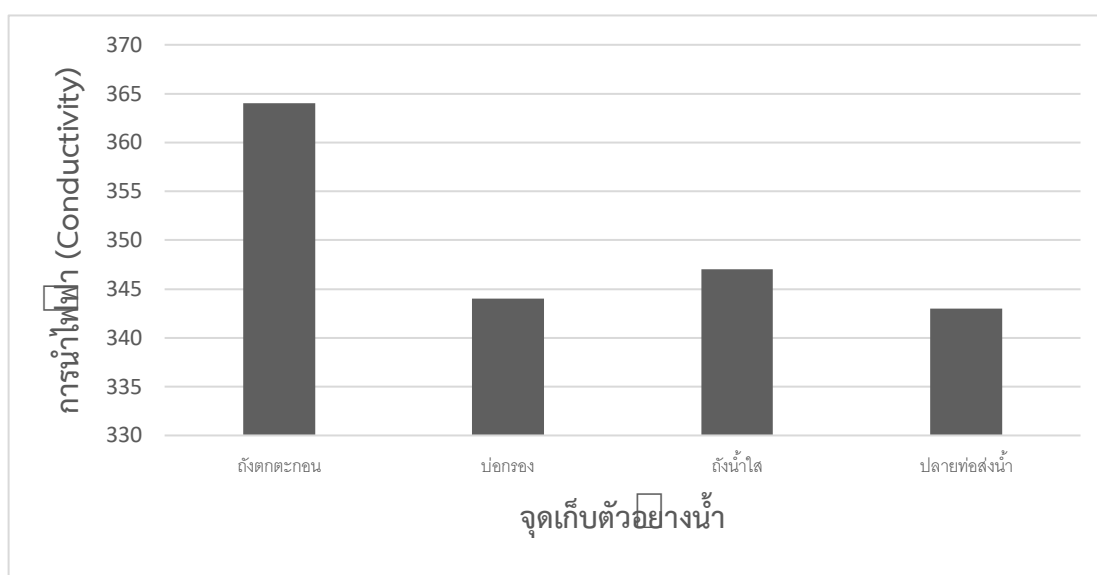
3. ค่าอุณหภูมิ (Temperature) แสดงผลการวิเคราะห์ ตามภาพที่ 3.12



ภาพที่ 3.12 แสดงค่าอุณหภูมิ (Temperature) ของน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

จากผลการศึกษา พบว่า ค่าอุณหภูมิ (Temperature) ของน้ำที่ถังตกตะกอน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 25.8 °C น้ำที่บ่อกรอง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 25.7 °C น้ำที่จุดดึงน้ำใส มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 25.3 °C และน้ำที่ปลายท่อส่งน้ำ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 25.1 ซึ่งทุก ๆ จุดเก็บตัวอย่างน้ำมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

4. ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) แสดงผลการวิเคราะห์ ตามภาพที่ 3.13



ภาพที่ 3.13 แสดงค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) ของน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

จากผลการศึกษา พบว่า ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) ของน้ำที่ถังตกตะกอน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 364 µs/cm น้ำที่บ่อกรอง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 344 µs/cm น้ำที่จุดดึงน้ำใส มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 347 µs/cm และน้ำที่ปลายท่อส่งน้ำ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 343 µs/cm ซึ่งทุก ๆ จุดเก็บตัวอย่างน้ำมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

5. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบผลิตน้ำประปาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาในระบบผลิตนประปาผิวดิน โดยทำการศึกษาระบบการผลิต พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างน้ำประปาในแต่ละขั้นตอนการผลิตน้ำประปา โดยเก็บตัวอย่างน้ำประปามาวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปาตามพารามิเตอร์ต่าง ๆ สามารถสรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้

5.1 ระบบประปาผิวดิน ของโรงกรองน้ำมะขามเฒ่า ต.บ้านใหม่ อ.เมือง จ.นครราชสีมา

ระบบประปาผิวดิน ของโรงกรองน้ำมะขามเฒ่า ประกอบด้วย โรงสูบน้ำ ระบบกรองน้ำผิวดิน ถังน้ำใส หอถังสูง มีขั้นตอนการผลิตโดย สูบน้ำดิบจากแหล่งน้ำผิวดินนำมาปรับปรุงคุณภาพน้ำ โดยการตกตะกอน การกรอง การฆ่าเชื้อโรค และสูบจ่ายไปตามเส้นท่อ

5.2 คุณลักษณะของน้ำดิบที่ใช้ในการผลิต

คุณลักษณะของน้ำดิบจากแหล่งน้ำดิบ จากผลการวิเคราะห์ ทั้ง 4 สัปดาห์ พบว่า ในแต่ละพารามิเตอร์ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), ความขุ่น (Turbidity), อุณหภูมิ (Temperature) และค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) มีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

5.3 คุณลักษณะของน้ำประปาที่ได้จากกระบวนการผลิต

ผลการศึกษาคุณลักษณะน้ำประปาที่ได้จากการผลิตระบบน้ำประปา ทั้ง 4 สัปดาห์ พบว่า ในแต่ละพารามิเตอร์ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), สีปรากฏ (Apparent color), ความขุ่น (Turbidity), อุณหภูมิ (Temperature), ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) และคลอรีนอิสระคงเหลือ (Residual Chlorine) มีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

5.4 คุณภาพของน้ำประปาที่ผ่านแต่ละหน่วยการผลิต

คุณภาพน้ำประปาในแต่ละขั้นตอนการผลิต ได้แก่ ถังตกตะกอน บ่อกรอง บ่อน้ำใส และปลายท่อส่งน้ำ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

5.5 ข้อเสนอแนะแนวทางการศึกษาต่อไป

5.5.1 ศึกษาวิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบก่อนนำมาผลิตน้ำประปา

5.5.2 ติดตามคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำดิบและกระบวนการผลิตน้ำประปาในทุก ๆ เดือน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนว่าในแต่ละเดือนคุณภาพน้ำที่ผลิตเป็นอย่างไร

\

บทที่ 4

สรุปผลปฏิบัติงาน

4.1 สรุปผลการฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษา

การปฏิบัติงานในกลุ่มงานสุขาภิบาล เทศบาลนครนครราชสีมาซึ่งความรู้ที่ได้เป็นการปฏิบัติงานจริง และลงมือจริงส่งผลให้ได้รับความรู้หลาย ๆ ด้าน ดังนี้

4.1.1 ด้านคุณธรรมจริยธรรม

1. ได้ฝึกความตรงต่อเวลาตรงต่อเวลา
2. ได้รู้จักความกตัญญูความนอบน้อมถ่อมตนเมื่ออยู่กับผู้ใหญ่
3. ได้ฝึกกริยามารยาทในการอยู่กับผู้ใหญ่
4. ได้รู้ว่าการทำงานราชการต้องมีความซื่อสัตย์ต่อการปฏิบัติงาน
5. ได้ฝึกการมีสมาธิ

4.1.2 ด้านทฤษฎี

1. ได้เรียนรู้เพิ่มเติมในเรื่องงานควบคุมและดูแลระบบผลิตน้ำประปา
2. ได้เรียนรู้เพิ่มเติมในเรื่องระบบผลิตน้ำประปา
3. ได้เรียนรู้เพิ่มเติมในเรื่องการตรวจวัดค่าพารามิเตอร์ในน้ำประปาและน้ำดิบ
4. ได้ใช้อุปกรณ์ในการตรวจคุณภาพน้ำประปาและน้ำดิบให้ถูกและแม่นยำมากขึ้น

4.1.3 ด้านอารมณ์และสังคม

1. ได้เรียนรู้การปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ
2. ได้เรียนรู้การทำงานแบบเป็นทีมช่วยเหลือกัน
3. ได้เรียนรู้การประสานงานกับเจ้าหน้าที่หน่วยงานต่างๆ ในเทศบาล
4. ได้เรียนรู้วัฒนธรรมองค์กร
5. ได้เรียนรู้การฝึกคิดอย่างเป็นระบบ
6. ได้ฝึกฝนงานจากงานที่ได้รับผิดชอบ
7. การมีส่วนร่วมในงานกิจกรรมต่างๆ
8. ได้เรียนรู้การปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นและทำงานอย่างเป็นระบบ
9. ได้ฝึกฝนการควบคุมอารมณ์ในการทำงาน

4.2 ปัญหาที่พบในการฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษา

1. ความรู้เกี่ยวกับวิชาชีพไม่แม่นยำและชัดเจน
2. ขาดความมั่นใจในการตัดสินใจ ปฏิภาณไหวพริบทักษะการสื่อสารกับเพื่อนร่วมงานหรือบุคลากรในหน่วยงาน
3. ขาดความรอบคอบในการทำงาน

4.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษา

1. ก่อนฝึกประสบการณ์ควรทบทวนความรู้เกี่ยวกับวิชาชีพที่เรียนมาให้ดีและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง กับ องค์กรที่จะไปฝึกประสบการณ์
2. ควรเตรียมความพร้อมเรื่องการอยู่ร่วมกันในสังคมกับผู้อื่น มารยาทในการเข้าสังคม วัฒนธรรม องค์กรและกาลเทศะ
3. ควรศึกษาและสังเกตการณ์ทำงานของเจ้าหน้าที่ว่ามีกระบวนการทำงานอย่างไร
4. ควรมีการจัดทำแผนงานของตนเองอยู่เสมอเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลง

4.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษา

1. ได้นำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้ในการทำงานจริง
2. ได้พบปะผู้คนกล้าคิดและกล้าแสดงออก
3. ได้รู้จักการทำงานของระบบราชการ
4. ทำให้เรามีความรู้ ความอดทน และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
5. ได้รู้ถึงปัญหาของงานและแนวทางในการแก้ไข
6. สามารถบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษารายวิชาการศึกษาฝึกประสบการณ์

4.5 ความประทับใจในการฝึกประสบการณ์

1. การช่วยเหลือซึ่งกันและกันและมีการแบ่งปัน
2. บุคลากรภายในองค์กรมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี
3. บุคลากรภายในองค์กรเป็นกันเองและดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดี
4. การทำงานเป็นทีมของกลุ่มเพื่อนและหน่วยงาน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงสาธารณสุข. 2563. เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้. นนทบุรี : กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

กรมควบคุมมลพิษ. มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน,มาตรฐานคุณภาพน้ำ

http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water05.html#s3. กรกฎาคม, 2555.

ชัยวัฒน์ สุขดี(2541). การศึกษาคุณภาพน้ำในลำน้ำน่านเพื่อใช้ในการบริโภค พิษณุโลก:คณะวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.

เชษฐพันธ์ กาทแก้ว “ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดิน”, วารสารการส่งเสริม

สุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม. 22(3) : กรกฎาคม-กันยายน, 2542.

เชาว์ ตะสันเทียะ (2561).การศึกษากระบวนการผลิตน้ำประปา กรุงเทพมหานคร:คณะวิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

เนตรชนก จันทร์สว่าง และคณะ(2540). รายงานการวิจัย เรื่อง การศึกษาน้ำประปาและน้ำกรองมหาสารคาม

: คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏมหาสารคาม.

นฤมล ประภาสมุท และ วรางคณา สังสิทธิสวัสดิ์ (2549). การดูแลระบบผลิตและ คุณภาพน้ำประปาของ

ระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินในเขตจังหวัดขอนแก่น วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา) ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 20 (2543). ออกตามความใน พระราชบัญญัติส่งเสริม

และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐาน คุณภาพน้ำ ดื่มพิ่มพ์ในราช

กิจจานุเบกษาเล่ม 117 ตอนพิเศษ 95 ง ลงวันที่ 15 กันยายน 2543.

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 ออกตามพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 เรื่อง กำหนด

- หลักเกณฑ์และมาตรฐานทางวิชาการสำหรับการป้องกันด้านสาธารณสุขและป้องกัน
สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ
- มันสิน ตัณฑลเวศน์. (2543). คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ, พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรางคณา สังสิทธิ์สวัสดิ์ และคณะ. (2545). รายงานการวิจัยเรื่อง คุณภาพแหล่งน้ำดิบและน้ำประปา
ในระบบ
- ประปาหมู่บ้าน, ขอนแก่น : คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- สุดจิต ครุจิต(2557).การจัดการคุณภาพน้ำประปาในระบบประปาชุมชน นครราชสีมา:สาขาวิศวกรรม
สิ่งแวดล้อม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- สัมพันธ์ พลันสังเกตุ และคณะ, 2545. รายงานการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ
มหาวิทยาลัย
- ทักษิณ พัทลุง : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. “เงื่อนไข
การใช้แบบ
- มาตรฐานการก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน", แบบมาตรฐานระบบ ประปาผิวดินขนาดใหญ่,
<http://202.129.59.73/tn/tn/std6/index.htm>. สิงหาคม, 2555

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.
ภาพประกอบการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา



ภาพที่ ก.1 ลงพื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำดิบที่บึงตาหลัว



ภาพที่ ก.2 ลงพื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำดิบที่โรงกรองน้ำบ้านมะขามเต่า



ภาพที่ ก.3 ลงพื้นที่เก็บน้ำประปาที่ค่ายสุรนารี



ภาพที่ ก.4 ลงพื้นที่เก็บน้ำประปาที่โรงกรองน้ำมะขามเต่า



ภาพที่ ก.5 ลงพื้นที่เก็บน้ำตามชุมชน



ภาคที่ ก.6 ทำJar Test



ภาพที่ ก.7 ลงพื้นที่ตรวจสอบเรื่องร้องเรียนตามชุมชน



ภาพที่ ก.8 ทำการตรวจน้ำเพื่อหาค่าความเป็นกรด-ด่าง, คลอรีน, เหล็ก, สีปรากฏ, การนำไฟฟ้า และความขุ่น

ภาคผนวก ข
เอกสารการปฏิบัติงานสหกิจ

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการของเทศบาลนครนครราชสีมา

คำชี้แจง แบบประเมิน: โปรดเติมเครื่องหมาย ✓ และกรอกข้อมูลให้สมบูรณ์

ความพึงพอใจต่อหน่วยงานผู้ให้บริการ

ระดับ 5=มากที่สุด 4=มาก 3=ปานกลาง 2=น้อย 1=น้อยที่สุด

รายละเอียดหัวข้อการประเมิน	5	4	3	2	1
ส่วนที่1 คุณภาพน้ำประปา					
1.1 ความใส					
1.2 กลิ่นน้ำประปา					
1.3 กลิ่นคลอรีน					
1.4 เศษตะกอน					
ส่วนที่2 ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ					
2.1 ให้บริการด้วยความสุภาพและเป็นกันเอง					
2.2 แต่งกายเหมาะสมมีบุคลิกและลักษณะท่าทางสุภาพ					
2.3 มีความใส่ใจใส่กระตือรือร้นและพร้อมให้บริการ					
2.4 มีความรู้ความสามารถ ในการปฏิบัติหน้าที่ เช่น ไม่ขอสิ่งตอบแทน					

ส่วนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้แจ้ง
(.....)

ภาคผนวก ค
ประกาศกรมอนามัย
เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัย
พ.ศ. 2563



ประกาศกรมอนามัย
เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัย
พ.ศ. ๒๕๖๓

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ พ.ศ. ๒๕๕๓ ให้ทันต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน สนับสนุนนโยบายการพัฒนาคุณภาพชีวิตและการจัดสภาวะแวดล้อมที่เอื้อต่อการมีสุขภาพดีของประชาชน รวมทั้งเป็นการยกระดับคุณภาพมาตรฐานน้ำประปาดมบพทพการกิจของกรมอนามัย เพื่อให้ประชาชนมีน้ำบริโภคที่สะอาดและปลอดภัย อันจะส่งผลให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. ๒๕๓๔ อธิบดีกรมอนามัยจึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัย พ.ศ. ๒๕๖๓”

ข้อ ๒ ให้ยกเลิก ประกาศกรมอนามัย เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ ลงวันที่ ๑๓ ตุลาคม ๒๕๕๓

ข้อ ๓ ในประกาศนี้

“น้ำประปาดื่มได้” หมายความว่า น้ำประปาที่มีการควบคุมคุณภาพตั้งแต่ระบบผลิตจนถึงบ้านผู้ใช้น้ำ ให้มีคุณภาพเป็นไปตามประกาศนี้

ข้อ ๔ กำหนดคุณภาพน้ำประปา เพื่อรับรองเป็นน้ำประปาดื่มได้ โดยต้องมีคุณภาพไม่ด้อยไปกว่าเกณฑ์กำหนด ดังต่อไปนี้

(๑) คุณภาพน้ำทางกายภาพ

(ก) ความขุ่น (Turbidity) ต้องมีค่าไม่เกิน ๕ เอ็นทียู

(ข) สีปรากฏ (Apparent color) ต้องมีค่าไม่เกิน ๑๕ แพลตตินัมโคบอลท์

(ค) ความเป็นกรดและด่าง (pH) ต้องมีค่าอยู่ระหว่าง ๖.๕ - ๘.๕

(๒) คุณภาพน้ำทางเคมีทั่วไป

(ก) ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total dissolved solids) ต้องมีค่าไม่เกิน ๕๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ข) ความกระด้าง (Hardness as CaCO₃) ต้องมีค่าไม่เกิน ๓๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ค) ซัลเฟต (Sulfate) ต้องมีค่าไม่เกิน ๒๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ง) คลอไรด์ (Chloride) ต้องมีค่าไม่เกิน ๒๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(จ) ไนเตรท (Nitrate as NO₃⁻) ต้องมีค่าไม่เกิน ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ฉ) ไนไตรท์ (Nitrite as NO₂⁻) ต้องมีค่าไม่เกิน ๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ช) ฟลูออไรด์ (Fluoride) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๗ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) คุณภาพน้ำทางโลหะหนักทั่วไป

(ก) เหล็ก (Iron) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ข) แมงกานีส (Manganese) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ค) ทองแดง (Copper) ต้องมีค่าไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ง) สังกะสี (Zinc) ต้องมีค่าไม่เกิน ๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

๒

(๔) คุณภาพน้ำทางโลหะหนักที่เป็นพิษ

(ก) ตะกั่ว (Lead) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ข) โครเมียมรวม (Total chromium) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ค) แคดเมียม (Cadmium) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

(ง) สารหนู (Arsenic) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(จ)ปรอท (Mercury) ต้องมีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) คุณภาพน้ำทางแบคทีเรีย

(ก) โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Total coliforms bacteria) ต้องตรวจไม่พบต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร หรือต้องมีค่า < ๑.๑ เอ็มพีเอ็นต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(ข) อีโคไล (*Escherichia coli*) ต้องตรวจไม่พบต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร หรือต้องมีค่า < ๑.๑ เอ็มพีเอ็นต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

ข้อ ๕ การตรวจวิเคราะห์ วิธีการเก็บและรักษาตัวอย่างคุณภาพน้ำประปาตามข้อ ๔ จะต้องเป็นไปตามวิธีการตามหนังสือ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Edition 23rd ed., 2017 APHA AWWA WEF

ประกาศ ณ วันที่ ๑๓ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

พรรณพิมล วิปุลากร

อธิบดีกรมอนามัย

๓

เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้

พารามิเตอร์	หน่วยวัด	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
ด้านกายภาพ			
ความขุ่น (Turbidity)	เอ็นทียู	ไม่เกิน ๕	Nephelometry
สีปรากฏ (Apparent color)	แพลตตินัมโคบอลท์	ไม่เกิน ๑๕	Spectrophotometric-single-wavelength, visual comparison method
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	๖.๕ - ๘.๕	Electrometric method
ด้านเคมีทั่วไป			
ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total dissolved solids)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๕๐๐	TDS dried at ๑๘๐ องศาเซลเซียส, Gravimetric, Electrometric method
ความกระด้าง (Hardness)	มิลลิกรัมต่อลิตร (as CaCO ₃)	ไม่เกิน ๓๐๐	EDTA titrimetric
ซัลเฟต (Sulfate)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๒๕๐	Turbidimetry, ion chromatography
คลอไรด์ (Chloride)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๒๕๐	Argentometry, ion chromatography
ไนเตรท (Nitrate)	มิลลิกรัมต่อลิตร (as NO ₃)	ไม่เกิน ๕๐	Cadmium reduction, ion chromatography, spectrophotometry
ไนไตรท์ (Nitrite)	มิลลิกรัมต่อลิตร (as NO ₂)	ไม่เกิน ๓	Cadmium reduction, ion chromatography, spectrophotometry
ฟลูออไรด์ (Fluoride)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๐.๗	ion chromatography, SPADNS colorimetric method, ion-selective electrode
ด้านเคมี (โลหะหนัก)			
เหล็ก (Iron)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๐.๓	AAS (flame), ICP, spectrophotometry
แมงกานีส (Manganese)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๐.๓	AAS (flame), ICP, spectrophotometry
ทองแดง (Copper)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๑	AAS (flame), ICP, spectrophotometry
สังกะสี (Zinc)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๓	AAS (flame), ICP, spectrophotometry
ด้านเคมี (โลหะหนักที่เป็นพิษ)			
ตะกั่ว (Lead)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๐.๐๑	AAS (graphite furnace), ICP
โครเมียมรวม (Total chromium)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๐.๐๕	AAS (graphite furnace), ICP
แคดเมียม (Cadmium)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๐.๐๐๓	AAS (graphite furnace), ICP
สารหนู (Arsenic)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๐.๐๑	AAS (vapor generation technique), ICP, graphite furnace
ปรอท (Mercury)	มิลลิกรัมต่อลิตร	ไม่เกิน ๐.๐๐๑	AAS (vapor generation technique), ICP, Automatic direct mercury analyzer
ด้านชีวภาพ			
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Total coliforms bacteria)	ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร	ไม่พบ	Presence-Absence Test
	เอ็มพีเอ็น ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร	น้อยกว่า ๑.๑	MPN method
อีโคไล (<i>Escherichia coli</i>)	ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร	ไม่พบ	Presence-Absence Test
	เอ็มพีเอ็น ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร	น้อยกว่า ๑.๑	MPN method

หมายเหตุ : - วิธีวิเคราะห์ในแต่ละพารามิเตอร์ ให้เลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งในการตรวจวัด

- คลอรีนอิสระคงเหลือ (Residual chlorine) กำหนดให้มีที่ปลายเส้นท่อ ๐.๒ - ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตรใช้ในระบบการเผาระวังคุณภาพน้ำประปา

ประวัติผู้เขียน

	<p>ประวัตินักศึกษาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ปีการศึกษา 2566</p>
ชื่อ-สกุล	นางสาวรินรดา มะธิมะเนา
วัน/เดือน/ปีเกิด	28 มกราคม พ.ศ 2545
ที่อยู่	7 หมู่7 ต.โนนจาน อ.บัวลาย จังหวัดนครราชสีมา 30120
การศึกษา	ระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

	<p style="text-align: center;">ประวัตินักศึกษาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ปีการศึกษา 2566</p>
ชื่อ-สกุล	นางสาวศศิพิมพ์ เทียงธรรม
วัน/เดือน/ปีเกิด	14 ธันวาคม พ.ศ 2544
ที่อยู่	39 หมู่ 8 ตำบลโนนรัง อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา 30270
การศึกษา	ระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

	<p style="text-align: center;">ประวัตินักศึกษาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ปีการศึกษา 2566</p>
ชื่อ-สกุล	นางสาวสุทธิดา สีตามา
วัน/เดือน/ปีเกิด	20 พฤษภาคม พ.ศ 2544
ที่อยู่	
การศึกษา	ระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา